

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

**ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF
ENVIRONMENTAL PROTECTION

PREVENCE ZÁVAŽNÝCH CHEMICKÝCH HAVÁRIÍ

PREVENTION OF MAJOR CHEMICAL ACCIDENTS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

TOMÁŠ KOUTSKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OTAKAR JIŘÍ MIKA, CSc.

BRNO 2010



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce:	FCH-BAK0430/2009	Akademický rok: 2009/2010
Ústav:	Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí	
Student(ka):	Tomáš Koutský	
Studijní program:	Ochrana obyvatelstva (B2825)	
Studijní obor:	Krizové řízení a ochrana obyvatelstva (2804R002)	
Vedoucí práce	Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.	
Konzultanti:		

Název bakalářské práce:

Prevence závažných chemických havárií

Zadání bakalářské práce:

Souhrnné pojednání o historii a současném stavu prevence chemických havárií v České republice s uvedením vlastních návrhů na zvýšení chemické bezpečnosti a návrhu na možné škálování chemických havárií v podmínkách České republiky.

Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2010

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

Tomáš Koutský
Student(ka)

Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.
Vedoucí práce

doc. Ing. Josef Čáslavský, CSc.
Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2009

prof. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Bakalářská práce pojednává o prevenci závažných chemických havárií. Jsou uvedeny základní pojmy této oblasti, případové studie, přehled legislativy a legislativně stanovených povinností, historie a současného stavu prevence závažných chemických havárií v České republice. Dále je zpracován modelový příklad prevence chemických havárií. Na závěr jsou uvedeny návrhy na zvýšení chemické bezpečnosti v České republice a návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií.

ABSTRACT

This bachelor thesis handles prevention of major chemical accidents. There are introduced basic terms, case studies, legislative overview and legislative defined duties, historical and present status of prevention of major chemical accidents in the Czech Republic. There is also chemical accident prevention model case elaborated. At the conclusion, concept of chemical safety increase and concept of scale for chemical accident classification are introduced.

KLÍČOVÁ SLOVA

prevence závažných havárií, prevence chemických havárií, chemické havárie, průmyslové havárie, nebezpečné chemické látky a přípravky, přeprava nebezpečných chemických látek a přípravků, chemická bezpečnost

KEYWORDS

prevention of major accidents, prevention of chemical accidents, chemical accidents, industrial accidents, hazardous chemical substances and preparations, transport of dangerous substances and preparations, chemical safety

KOUTSKÝ, T. *Prevence závažných chemických havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2010. 61 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citoval. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana FCH VUT.

.....

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto Ing. Otakaru J. Mikovi, CSc. za cenné rady, připomínky, náměty a také mnoho trpělivosti při konzultacích k této bakalářské práci. Rovněž děkuji Ing. Pavlu Ondříčkovi, kpt. Ing. Romanu Valouchovi, Doc. Ing. Juraji Kizlinkovi, CSc., Ing. Ladislavu Špačkovi, CSc. a plk. Dr. Jaroslavu Vykoukalovi.

.....

Podpis studenta

OBSAH

Úvod.....	7
1. Základní pojmy	8
2. Případové studie.....	10
2.1 Chemická havárie v Bhopalu	10
2.2 Výbuch v továrně na pyrotechniku v nizozemském Enschede.....	12
2.3 Požár tahače s cisternovým návěsem na D1	12
3. Evropská legislativa a legislativa České republiky.....	14
3.1 Evropská legislativa	14
3.2 Legislativa České republiky	15
3.2.1 Pomůcka CO-51-5 Provozní havárie s výronem nebezpečných škodlivin ..	15
3.2.2 Pomůcka CO-188 První pomoc při otravách průmyslovými chemickými škodlivinami.....	15
3.2.3 Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií.....	16
3.2.4 Zákon č. 82/2004 Sb. a zákon č. 349/2004 Sb.	16
3.2.5 Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.....	16
3.2.6 Související legislativa.....	18
4. Historie a současný stav prevence závažných chemických havárií v České republice	20
4.1 Historie prevence závažných chemických havárií v České republice	20
4.2 Současný stav prevence závažných chemických havárií v České republice.....	20
4.2.1 Klasifikace, označování a bezpečnostní listy nebezpečných látek a přípravků	20
4.2.2 Analýza a hodnocení rizik závažné havárie	23
4.2.3 Modelování havarijních dopadů	25
4.2.4 Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B	26
4.2.5 Povinnosti provozovatele objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A	27
4.2.6 Povinnosti provozovatele objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B	28
4.2.7 Povinnosti správních úřadů	29
4.2.8 Systémy řízení bezpečnosti	30
4.2.9 Přeprava nebezpečných látek	32
5. Modelový příklad.....	34
5.1 Návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B.....	34
5.2 Příklad modelování chemických havárií.....	38
5.2.1 Popis havárie	38
5.2.2 Meteorologické podmínky	38
5.2.3 Výstupy ze SW nástroje ALOHA	39

6. Návrhy na zvýšení chemické bezpečnosti v České republice.....	40
7. Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií.....	41
7.1 Tvorba stupnice.....	41
7.2 Popis stupnice	41
7.3 Používání stupnice	42
Závěr	43
Seznam použité literatury	44
Seznam použitých zkratk	48
Seznam příloh	49
Přílohy.....	50

ÚVOD

V závislosti na navyšování produkce materiálů, pro jejichž výrobu jsou využívány nebezpečné chemické látky a směsi, dochází k vysokému nárůstu rizik spojených s používáním těchto nebezpečných látek. Nejedná se ovšem pouze o otázku výroby, ale také přepravy či skladování nebezpečných látek. Zásadní roli pro snížení zmíněných rizik má prevence.

Cílem této bakalářské práce je vytvořit přehled historie a popsat současný stav prevence závažných chemických havárií v České republice, navrhnout postupy pro zvýšení chemické bezpečnosti a sestavit stupnici pro hodnocení chemických havárií.

V úvodu práce jsou uvedeny základní pojmy oblasti a tři případové studie, dvě zahraniční a jedna domácí. Dále je uveden stručný přehled evropských směrnic, z nichž vychází současná česká legislativa, a přehled české, respektive československé, legislativy od roku 1981, vztahující se k prevenci chemických havárií. Podrobněji je popsán v současnosti platný zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Následuje podrobnější popis jednotlivých aspektů přispívajících k chemické bezpečnosti a prevenci chemických havárií, jako je klasifikace, označování a bezpečnostní listy nebezpečných chemických látek a přípravků, analýza rizik a modelování havarijních dopadů, povinnosti provozovatelů objektů nebo zařízení zařazených dle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, do skupiny A nebo skupiny B, či povinnosti správních úřadů v otázce prevence závažných havárií. Pozornost je rovněž věnována systémům řízení bezpečnosti a přepravě nebezpečných látek a přípravků, respektive směsí.

Další část práce zpracovává modelový příklad prevence chemických havárií. Konkrétně se jedná o návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B a příklad modelování úniků nebezpečných chemických látek. Následují návrhy na zvýšení chemické bezpečnosti v České republice a návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií.

V přílohové části práce jsou uvedeny výstupy modelování úniků nebezpečných chemických látek a tabulkové zobrazení navrhované stupnice pro hodnocení chemických havárií.

Vzhledem k tématu bakalářské práce bylo pro tvorbu využito především domácích literárních zdrojů, z nichž většina byla publikována v posledních pěti letech. V části zabývající se historií prevence chemických havárií byly použity zdroje z období uplynulých třiceti let.

1. ZÁKLADNÍ POJMY

Pro jednodušší pochopení některých souvislostí v práci, je uveden přehled vybraných pojmů z oblasti prevence závažných chemických havárií a pojmů s tématem práce souvisejících. K sestavení tohoto přehledu byl využit Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu¹ vydaný Ministerstvem vnitra ČR v roce 2009.

Domino efekt

Možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo velikosti dopadů závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti objektů nebo zařízení nebo skupiny objektů nebo zařízení a umístění nebezpečných látek.

Chemická látka

Chemický prvek a jeho sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem, včetně všech přídatných látek nutných k uchování jeho stability a všech nečistot vznikajících v použitém procesu, avšak s vyloučením všech rozpouštědel, která lze oddělit bez ovlivnění stability chemické látky nebo změny jejího složení.

Chemický přípravek

Směs nebo roztok složený ze dvou nebo více chemických látek.

Mimořádná událost

Událost nebo situace vzniklá v určitém prostředí v důsledku živelní pohromy, havárie, nezákonnou činností, ohrožením kritické infrastruktury, nákazami, ohrožením vnitřní bezpečnosti a ekonomiky, která je řešena obvyklým způsobem orgány a složkami bezpečnostního systému podle zvláštních právních předpisů. Pod tímto pojmem je v současných právních předpisech ČR uváděna řada pojmů, jako jsou např. mimořádná situace, nouzová situace, pohroma, katastrofa, havárie.

Nebezpečná chemická látka, nebezpečný přípravek

Látky nebo přípravky, které za podmínek stanovených zákonem č. 356/2003 Sb. mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, pro které jsou klasifikovány jako: výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí.

Havarijní plán

Dokument, v němž jsou uvedeny popisy činností a opatření prováděných při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejích dopadů

- a) uvnitř objektu nebo u zařízení - vnitřní havarijní plán
- b) v okolí objektu nebo zařízení - vnější havarijní plán.

¹ Ministerstvo vnitra České republiky. *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu* [pdf dokument]. 2009.

Prevence

Soubor opatření, jejichž cílem je předcházení mimořádným událostem a krizovým situacím popř. předcházení škodlivým činnostem. Opatření jsou pasivní [technická (např. výstavba různých ochranných systémů), organizační a výchova obyvatel] a aktivní (výstavba systémů, které snižují vznik mimořádné situace apod.).

Preventivní práce

Činnosti a opatření materiálního, plánovacího, organizačního a vzdělávacího charakteru, které mají za účel předejít možnosti vzniku mimořádné události, snížit pravděpodobnost jejího vzniku nebo snížit škodlivé působení mimořádné události po jejím případném vzniku.

Riziko

Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit.

Správní úřad

Správními úřady podílejícími se na krizovém řízení a plánování ve smyslu zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, jsou: ústřední správní úřad, krajský úřad, obecní úřad s rozšířenou působností a příslušný orgán obce, které hasičský záchranný sbor kraje podle zvláštního předpisu uložil povinnost rozpracovat vybrané úkoly krizového plánu kraje, a správní úřad, podřízený ústřednímu správnímu úřadu, který má působnost v rámci určeného územního obvodu.

Umístění nebezpečné látky

Projektované množství nebezpečné látky, která je nebo bude vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována v objektu nebo zařízení nebo která se může nahromadit v objektu nebo zařízení při ztrátě kontroly průběhu průmyslového chemického procesu nebo při vzniku závažné havárie.

Závažná havárie

Mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, například závažný únik, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životní prostředí nebo k újmě na majetku.

Zóna havarijního plánování

Území v okolí objektu nebo zařízení, v němž krajský úřad, v jehož působnosti se nachází objekt nebo zařízení, uplatňuje požadavky havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu.

2. PŘÍPADOVÉ STUDIE

2.1 Chemická havárie v Bhopalu

V noci z 2. na 3. prosince 1984 došlo v indickém městě Bhopal k chemické havárii s největšími následky na životy a zdraví lidí v historii. K události došlo v továrně, z většinové části patřící společnosti Union Carbide Corporation USA (dnes součást DOW Chemicals), v objektu na výrobu insekticidu SEVIN (Karbaryl), při jehož výrobě zde jako meziprodukt vznikal methylisokyanát – vysoce toxická kapalina (CH_3NCO). Právě únik methylisokyanátu zapříčinil smrt tisíců a poškození zdraví desetitisíců lidí. Předpokládá se, že spolu s methylisokyanátem došlo k úniku dalších toxických látek, a to zejména kyanovodíku, který z methylisokyanátu za vysokých teplot prokazatelně vzniká, a fosgenu. Následné vyšetřování ukázalo, že na vině je lidská chyba a nedostatečná úroveň bezpečnostních opatření.^{2, 3, 4, 5}

Vlastní příčinou havárie bylo vniknutí přibližně 900 litrů vody do nádrže, se zabudovaným chladícím systémem, obsahující kolem 40 tun methylisokyanátu stabilizovaného fosgenem. Hydrolýzou fosgenu vznikla kyselina chlorovodíková, která účinně katalyzuje polymeraci methylisokyanátu, což je značně exotermní reakce. Nárůst teploty zapříčinil prudké zvýšení tlaku v nádrži a následný únik methylisokyanátu pojistným ventilem. Další zdroje uvádí, že došlo rovněž k porušení betonového pláště zásobníku, a že voda vnikla do nádrže v důsledku lidské chyby při proplachování potrubí.^{6, 7, 8}

Samotný únik toxických látek do ovzduší proběhl přes 30 metrový komín. Ani tato skutečnost ovšem nezabránila katastrofě, protože povětrnostní podmínky byly pro bezpečný rozptyl látky naprosto nepříznivé. Vlivem vysoké vlhkosti a inverznímu vrstvení atmosféry došlo k prudkému ochlazení unikající látky a vytvoření oblaku těžké mlhy, která klesala k zemi a byla mírným větrem o rychlosti 2 - 3 m.s^{-1} odnášena na okrajovou hustě obydlenou chudinskou část města.^{9, 10}

Ve 23:30 obsluha zaznamenala pálení očí, což poukazuje na únik methylisokyanátu. Ve 24:00 informovala obsluha odpovědného pracovníka a až v 1:00 byl sirénami vyhlášen poplach pro obyvatelstvo. Mnozí obyvatelé se ale domnívali, že v továrně hoří a vydali se pomoci s hasebními pracemi, anebo ze zvědavosti vyšli ze svých domovů. Do té doby už do ovzduší uniklo 20 - 30 tun methylisokyanátu. K takto rozsáhlému

² Srov.: Bartlová, I., Balog, K.: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*, 1998, s. 17.

³ Srov.: Wikipedia. *Carbaryl* [online].

⁴ Srov.: Wikipedia. *Bhopal disaster* [online].

⁵ Srov.: Mika, O. J., Sabo, J.: Nejzávažnější chemická havárie 20. století, *112*, 2004, č. 12.

⁶ Srov.: Bartlová, I., Balog, K.: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*, 1998, s. 18.

⁷ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 18.

⁸ Srov.: Kroupa, M., Říha, M.: *Průmyslové havárie*, 2007, s. 73.

⁹ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 18.

¹⁰ Srov.: Kroupa, M., Říha, M.: *Průmyslové havárie*, 2007, s. 73.

úniku přispěl i fakt, že bezpečnostní opatření byla buď nedostatečná, z důvodu špatného technického stavu zařízení, nebo mimo provoz.^{11, 12}

Prvotní příznaky zasažení methylosokyanátem bylo pálení očí a sliznic, křeče očních víček, dýchavičnost, bolesti břicha a zvracení. Příčinou smrti bylo udušení, selhání oběhového systému a otok plic. Při nařízených soudních pitvách byly také odhaleny otoky mozku, tubulární nekrózy ledvin, tuková degenerace jater a nekrózy střev. Smrtelné účinky byly zaznamenány až do vzdálenosti 2,5 km od místa havárie, což odpovídalo koncentraci methylosokyanátu 100 ppm a více. Do vzdálenosti 4 km (koncentrace methylosokyanátu větší než 30 ppm) byly u zasažených lidí pozorovány závažné následky v důsledku intoxikace.^{13, 14}

Celkové počty zasažených lidí se značně liší. Nejčastěji se však objevují následující údaje:

- 1 000 osob osleplo,
- 2 000 - 2 500 osob zemřelo na následky otravy,
- 50 000 osob bylo hospitalizováno,
- 100 000 osob ošetřeno.^{15, 16}

Světová zdravotnická organizace (WHO) a Amnesty International uvádí až trojnásobné hodnoty u údajů o zasažených a zemřelých lidech v důsledku intoxikace a celkový počet obětí v následujících 20 letech až 15 000 osob. Navíc bylo vážně zasaženo 7 000 zvířat, z nichž přibližně 1 000 uhynulo.^{17, 18}

Z výše uvedeného je zřejmé, že k takto rozsáhlé chemické havárii došlo zejména z důvodu selhání lidského faktoru, a to jak při vzniku samotné události, tak zejména při přípravě na havarijní stav. Podcenění přípravy personálu, nedostatečná bezpečnostní opatření a neinformovanost obyvatelstva, vše pravděpodobně ve snaze ušetřit, měly za následek poškození zdraví desetitisíců a smrt tisíců lidí. Ve vyspělých zemích západní Evropy a i ve Spojených státech, odkud byl majoritní vlastník provozu, byly v době vzniku havárie legislativně vyžadovány bezpečnostní standarty, na které management podniku bohužel nehleděl. Citované zdroje rovněž uvádí, že postižení obyvatelé byli odškodněni velmi malými finančními částkami, anebo vůbec. Žádný z těchto zdrojů se nezmiňuje o detoxikaci zasaženého území či likvidaci zbylých toxických látek uvnitř objektu.

¹¹ Srov.: Bartlová, I., Balog, K.: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*, 1998, s. 18.

¹² Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 18.

¹³ Srov.: Wikipedia. *Bhopal disaster* [online].

¹⁴ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 18.

¹⁵ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 18.

¹⁶ Srov.: Kroupa, M., Říha, M.: *Průmyslové havárie*, 2007, s. 73.

¹⁷ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 18.

¹⁸ Srov.: Amnesty International. *Bhopal - End 25 years of injustice* [online].

2.2 Výbuch v továrně na pyrotechniku v nizozemském Enschede

13. května 2000 došlo v odpoledních hodinách k požáru a následným výbuchům v továrně na pyrotechniku patřící společnosti S. E. Fireworks v nizozemském Enschede. Jmenovaná společnost byla největším dovozcem čínské pyrotechniky do Nizozemska a zajišťovala zde většinu dodávek pro koncerty a další velké slavnostní události a její skladové zásoby se pohybovaly v řádech desítek až stovek tun pyrotechniky.¹⁹

Příčinou neštěstí byl požár v budově, v níž bylo skladováno přibližně 900 kg pyrotechniky. Požár se následně rozšířil na dva kontejnery plné pyrotechniky, které byly nelegálně umístěny mimo budovu. Přestože byl požár nahlášen na dispečink hasičů v Enschede, šířil se natolik rychle, že u něj nemohly zasahovat už z počátku a rozšířil se na další kontejner, který krátce poté explodoval. Následný řetězec výbuchů zapříčinil požár a následnou explozi skladu pyrotechniky, v němž se dle odhadů nacházelo přibližně 177 tun pyrotechniky. Požár se navíc rozšířil do areálu pivovaru Grolsch, který byl v těsné blízkosti S. E. Fireworks, a zde hrozil výbuch zásobníku s amoniakem. Pro toto nebezpečí byl vydán příkaz k opuštění postiženého prostoru.^{20, 21}

Následky této události byly katastrofální a jsou shrnuty v následujícím přehledu:

- 22 lidí zemřelo (z toho 4 hasiči),
- 947 lidí bylo zraněno,
- 1500 domů bylo zničeno nebo poškozeno,
- 1250 lidí zůstalo bez domova,
- celkové škody přesahovaly 500 milionů Euro.²²

Havárie v Enschede si vyžádala následné změny v legislativě, neboť krátce před neštěstím proběhla v areálu S. E. Fireworks bezpečnostní kontrola, jejímž závěrem bylo, že všechny bezpečnostní standardy a opatření jsou v podniku dodržovány.²³

2.3 Požár tahače s cisternovým návěsem na D1

Následující informace jsou zpracovány dle článku „*Dálnice zažila ohnivé peklo*“²⁴:

Dne 2. září 2004 před 18. hodinou došlo na 121,5 km dálnice D1 ve směru na Prahu k havárii cisterny převážející nebezpečnou chemickou látku, v množství přibližně 33 000 litrů. Tahač pravděpodobně při předjíždění narazil do před sebou jedoucího kamionu, dostal se do smyku a i s cisternou se převrátil napříč celého dálničního tělesa. Okamžitě po převrácení došlo k výbuchu a následnému požáru cisterny. Řidič tahače na místě zahynul.

¹⁹ Srov.: Wikipedia. *Enschede fireworks disaster* [online].

²⁰ Srov.: Visit Enschede. *Know about fireworks disaster* [online].

²¹ Srov.: Nekvapilová, V., Míka, O.: Závažná průmyslová havárie v Enschede. *Rescue Report*, 2005, č. 2.

²² Srov.: Visit Enschede. *Know about fireworks disaster* [online].

²³ Srov.: Wikipedia. *Enschede fireworks disaster* [online].

²⁴ Srov.: Bílek, L., Šetek, J.: Dálnice zažila ohnivé peklo. *112*, 2004, č. 12.

Z hořící převrácené cisterny začala následně vytékat přepravovaná chemická látka, rozlila se do prostoru a hořela na ploše přibližně 16 x 15 metrů. Podél dálnice navíc hořela stráž na ploše přibližně 100 x 12 metrů. Hořící chemická látka rovněž vtékala do kanalizace a pod tělesem dálnice se dostala až na 119,8 km, kde vytékala a hořela na ploše cca 20 x 10 metrů. Látka se také dostala do kanalizace v obci Kozlov, kde došlo k několika silným výbuchům a odmrštění a následné destrukci kanálových betonových skruží a kanálových vík.

V počáteční fázi zásahu HZS se nevědělo, o jakou chemickou látku se jedná, neboť přístup k bezpečnostním tabulkám s UN kódem (čtyřmístné identifikační číslo stanovené dohodou ADR) byl znemožněn velkým žárem. Proto muselo být k látce přistupováno s maximální ochranou. K uhašení cisterny i ostatních míst požáru byla použita těžká pěna. Po uhašení cisterny byla látka dle tabulky s UN kódem identifikována jako trimethylpenthen (UN 3295), nicméně majitel cisterny ubezpečoval velitele zásahu, že se jedná o technický benzín, což bylo později prokázáno laboratorní zkouškou.

Po uhašení požáru byla z bezpečnostních důvodů ponechána dálnice uzavřená v obou směrech, a to až do přečerpání zbylých asi 6 000 litrů technického benzínu z havarované cisterny a odčerpání kanalizačních šachet. Po více než osmi hodinách od vzniku události byl plně zprůjezdněn směr na Brno a směr na Prahu byl zprůjezdněn až po více jak 20 hodinách od vzniku události.

Celá událost si vyžádala jeden lidský život a celková škoda na vozidle, přepravovaném materiálu a tělese dálnice činila téměř 6 000 000 korun. Znepokojujícím faktem je, že cisterna byla nesprávně označena UN kódem.

3. EVROPSKÁ LEGISLATIVA A LEGISLATIVA ČESKÉ REPUBLIKY

3.1 Evropská legislativa

V průběhu minulých třiceti let došlo v zemích Evropské unie k vytvoření a následnému doplnění či upravení legislativy vztahující se k prevenci a minimalizaci dopadů havárií s výskytem nebezpečných chemických látek. Tyto procesy byly vždy do jisté míry podmíněny vznikem závažných chemických havárií kdekoli ve světě.

V případě směrnice evropského společenství 82/501/EEC vydané 24. července 1982 se pravděpodobně jednalo o havárii v Italském městě Sevesu (1976), podle něhož bývá směrnice nazývána Seveso I, kde došlo k úniku dioxinu a kontaminaci životního prostředí touto vysoce jedovatou, komplexně působící látkou, aniž by bylo varováno obyvatelstvo. Tato směrnice byla nahrazena směrnicí evropské rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek ze dne 9. prosince 1996 (Seveso II), a to zejména proto, že bylo nezbytné rozšířit působnost směrnice na další průmyslová odvětví a při provádění opatření vyplývajících ze směrnice brát v úvahu umístění provozů vzhledem k obytným budovám, což bylo rozhodujícím faktorem zvyšujícím dopady havárií v Indickém Bhopalu a v Mexico City (obě 1984), na což je v úvodu směrnice odkázáno. Po sedmi letech byla v reakci na havárie v Baia Mare (2000), Enschede (2000) a Toulouse (2001) změněna směrnice 96/82/ES směrnicí 2003/105/ES. Na zmíněné havárie je v úvodu směrnice rovněž odkázáno. Změny se dotkly nejen odvětví postižených těmito haváriemi, ale také konkrétních látek a jejich množství považovaných za nebezpečné, či spolupráce při řešení havárií zasahujících na území více států.^{25, 26, 27}

V článku 1 směrnice 96/82/ES je jasně definován její účel: „Účelem této směrnice je prevence závažných havárií, při kterých jsou přítomny nebezpečné látky, a omezení jejich následků pro člověka a životní prostředí, aby byla soudržným a účinným způsobem zajištěna vyšší úroveň ochrany v celém Společenství.“²⁸ Oblast působnosti je vymezena tak, že se směrnice vztahuje na provoz, v němž je přítomna nebezpečná chemická látka v množstvích rovných nebo větších než jsou množství stanovená v přílohové části směrnice. Toto se týká i látek, jejichž vznik lze předpokládat v případě havárie, například v důsledku požáru či jiných chemických reakcí. Dále jsou ve

²⁵ Srov.: Directive 82/501/EEC on the major-accident hazards of certain industrial activities.

²⁶ Srov.: Směrnice 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

²⁷ Srov.: Směrnice 2003/105/ES, kterou se mění směrnice Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

²⁸ Směrnice 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

směrnici stanoveny jednotlivé povinnosti provozovatelů a států, respektive příslušných správních orgánů.²⁹

3.2 Legislativa České republiky

Legislativní ukotvení má prevence závažných chemických havárií v České republice, respektive Československu, již téměř třicetiletou tradici. Vždyť již v roce 1981 byla v Československu vydána pomůcka civilní ochrany s označením CO-51-5 o nebezpečných průmyslových toxických látkách, čímž o několik měsíců předběhla i evropskou směrnicí Seveso I. V roce 1989 následovala pomůcka civilní obrany č. 188: První pomoc při otravě průmyslovými chemickými škodlivinami. Prvním zákonem v oblasti prevence chemických havárií byl po dlouhých deseti letech zákon č. 353/1999 Sb. Následovalo jeho pozměnění zákonem 82/2004 Sb. a vydání úplného znění jako zákona č. 349/2004 Sb. Posledním vydaným a dosud platným zákonem je zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií. Tento zákon byl začátkem roku 2010 změněn zákonem č. 488/2009 Sb.

3.2.1 Pomůcka CO-51-5 Provozní havárie s výronem nebezpečných škodlivin

Tato pomůcka civilní obrany byla vydána v roce 1981 federálním ministerstvem národní obrany. Obsahuje opatření pro nakládání s nebezpečnými látkami, postupy a principy pro předběžné vyhodnocení rozsahu zamoření, preventivní opatření pro objekty, v nichž jsou umístěny nebezpečné látky, a další opatření. Dále definuje havarijní plán a stanoví jeho obsah, zpracování či formu grafické části. Přílohová část potom obsahuje například situační značky, fyzikální a toxické vlastnosti vybraných nebezpečných látek či tabulky pro předběžné vyhodnocení šíření nebezpečných látek v ovzduší.

I přes omezený rozsah příručky, obsahuje totiž konkrétní hodnoty pouze pro dvanáct látek vybraných dle předpokládaného rizika úniku těchto látek z průmyslových provozů v době vzniku příručky (chlór, amoniak, kyanovodík, formaldehyd, fosgen, sirovodík, sirouhlík, oxid siřičitý, fluorovodík, chlorovodík, chlorid fosforitý a nitrozní plyny), je příručka poměrně propracovaná, neboť například při předběžném vyhodnocování šíření nebezpečných látek v ovzduší počítá i s vlivem zástavby či lesního porostu na rychlost šíření látek, nebo upozorňuje na riziko umístění průmyslových provozů v blízkosti obytné zástavby a doporučuje posouzení místních povětrnostních podmínek, zejména převládajícího směru větru.³⁰

3.2.2 Pomůcka CO-188 První pomoc při otravách průmyslovými chemickými škodlivinami

V roce 1989 byla federálním ministerstvem národní obrany vydána pomůcka civilní obrany s názvem První pomoc při otravách průmyslovými chemickými škodlivinami. V jednotlivých kapitolách jsou v ní popsány základní toxikologické pojmy a principy, symptomy otravy vybranými látkami či skupinami látek a zásady a postupy první

²⁹ Srov.: Směrnice 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

³⁰ Srov.: Pomůcka CO-51-5 Provozní havárie s výronem nebezpečných škodlivin, s. 3 - 51.

pomoci intoxikovaným osobám. Podrobněji se příručka zabývá amoniakem, formaldehydem, fosgenem, chlórem a oxidem dusičitým, a to vzhledem k toxicitě těchto látek a jejich častému používání a skladování ve velkých množstvích v době vzniku příručky. Postupy a principy popsané v této příručce jsou dodnes ve velké míře platné.³¹

3.2.3 Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií

Po vzniku ČSFR a později samostatné ČR vznikla potřeba sjednotit naši legislativu s legislativou EU. Vytvořením zákona „o prevenci a likvidaci závažných havárií“ bylo v roce 1992 pověřeno Ministerstvo průmyslu a obchodu. „V průběhu zpracování byla gesce přenesena na Ministerstvo životního prostředí a zákon byl připraven a vydán jako zákon č. 353/1999 Sb.“³² Tento zákon však oproti původní představě řešil pouze prevenci závažných havárií. Jejich likvidace je řešena samostatně následujícími zákony:

- zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon),
- zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy.

Zákon č. 353/1999 Sb. však již zapracovával požadavky stanovené evropskou směrnicí 96/82/ES (Seveso II)³³ a byl tedy v souladu s evropskou legislativou. Stanovil „...systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek v množství stejném nebo větším, než je množství uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu.“³⁴

3.2.4 Zákon č. 82/2004 Sb. a zákon č. 349/2004 Sb.

Vzhledem k faktu, že v roce 2003 byla evropská směrnice 96/82/ES (Seveso II) doplněna směrnicí 2003/105/ES, a že požadavky stanovené touto směrnicí měly být do národních legislativ zavedeny do 1. července 2005³⁵, byl zákon č. 353/1999 Sb. pozměněn zákonem č. 82/2004 Sb., a poté bylo vydáno jeho úplné znění v zákoně č. 349/2004 Sb. Změny se týkaly například dusičnanu amonného a hnojiv na jeho bázi, pyrotechniky a výbušnin, některých zařízení těžebního průmyslu či karcinogenních látek.

3.2.5 Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií

2. února 2006 byl přijat zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, v platnost vstoupil 1. června téhož roku a je dosud platný.

V § 1 odstavci 1 zákona je odkázáno na předpisy Evropských společenství (96/82/ES a 2003/105/ES) z nichž vychází a je zde popsán účel a cíl zákona: „Tento zákon

³¹ Srov.: Pomůcka CO-188 První pomoc při otravách průmyslovými chemickými škodlivinami, s. 3 - 50.

³² Mika, O. J.: Vybrané aspekty prevence závažných chemických havárií. *CHEMagažín*. 2006, č. 6, s. 18.

³³ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 20.

³⁴ Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií.

³⁵ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 21.

zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí.³⁶ V zákoně jsou stanoveny povinnosti provozovatelů objektů a zařízení podle citovaného odstavce a působnost správních úřadů na úseku prevence závažných havárií.³⁷

Zákon je doplňován následujícími prováděcími předpisy:

- nařízení vlády č. 254/2006 Sb., o kontrole nebezpečných látek,
- vyhláška č. 255/2006 Sb., o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie,
- vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažné havárie,
- vyhláška č. 250/2006 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu nebo zařízení zařazených do skupiny A nebo skupiny B,
- vyhláška č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro stanovení zóny havarijního plánování a rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu.³⁸

Dále jsou na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí ČR ke stažení metodické pokyny MŽP, které jsou určené zejména správním orgánům a provozovatelům objektů, na něž se vztahují povinnosti zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Tyto materiály podrobně rozpracovávají postup zpracování dokumentů stanovených zmíněným zákonem.³⁹ Na některé metodické pokyny je v dalších kapitolách práce odkázáno.

Rozsah působnosti zákona o prevenci závažných havárií byl v minulosti několikrát pozměněn v závislosti na úpravách evropské legislativy. Oblasti vyjmenované níže jsou řešeny vlastními předpisy, a proto se na ně zákon nevztahuje:

- a) „vojenské objekty a vojenská zařízení,
- b) nebezpečí spojená s ionizujícím zářením,
- c) silniční, drážní, leteckou a vodní přepravu vybraných nebezpečných chemických látek nebo chemických přípravků mimo objekty a zařízení, včetně dočasného skladování, nakládky a vykládky během přepravy,
- d) přepravu vybraných nebezpečných chemických látek nebo chemických přípravků v potrubích, včetně souvisejících přečerpávacích, kompresních a předávacích stanic postavených mimo objekt a zařízení v trase potrubí,

³⁶ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

³⁷ Srov.: Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

³⁸ Srov.: Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Právní rámec prevence závažných havárií* [online].

³⁹ Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Metodické pokyny odboru environmentálních rizik* [online].

- e) dobývání ložisek nerostů v dolech, lomech nebo prostřednictvím vrtů, s výjimkou povrchových objektů a zařízení chemické a termické úpravy a zušlechťování nerostů, skladování a ukládání materiálů na odkaliště, jsou-li v souvislosti s těmito činnostmi umístěny vybrané nebezpečné chemické látky nebo chemické přípravky uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu v části 1 tabulce I a tabulce II; touto úpravou nejsou dotčena ustanovení zvláštních právních předpisů,
- f) průzkum a dobývání nerostů na moři,
- g) skládky odpadu.⁴⁰

Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií

V této prováděcí vyhlášce k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, a v přílohách k této vyhlášce, jsou podrobněji popsány následující aspekty prevence závažných havárií:

- způsob zpracování analýzy a hodnocení rizik závažné havárie,
- způsob zpracování bezpečnostního programu,
- způsob zpracování a struktura bezpečnostní zprávy,
- způsob zpracování zprávy o posouzení bezpečnostní zprávy,
- způsob zpracování a struktura vnitřního havarijního plánu,
- způsob zpracování a struktura písemných podkladů provozovatele pro stanovení zóny havarijního plánování,
- způsob provedení aktualizace bezpečnostního programu, bezpečnostní zprávy, vnitřního havarijního plánu a podkladů pro stanovení zóny havarijního plánování,
- rozsah a způsob informace a postup při zabezpečení informování veřejnosti v zóně havarijního plánování.⁴¹

3.2.6 Související legislativa

Mimo linii zákonů o prevenci závažných havárií stojí zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, respektive jeho úplné znění v zákoně č. 440/2008 Sb., který popisuje práva a povinnosti osob při nakládání s chemickými látkami.

Dalším zákonem je připravovaný zákon o chemické bezpečnosti, jehož přijetí a vstoupení v platnost je nutné do 1. prosince 2010, neboť ve stejný den nabude účinnosti Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (nařízení CLP).⁴² Návrh tohoto zákona je k dispozici na stránkách ministerstva životního prostředí a řeší problematiku: „...výroby,

⁴⁰ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁴¹ Srov.: Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií.

⁴² Srov.: Bartlová, I., Forint, P.: Management nebezpečných látek a směsí, In *Sborník přednášek z konference Ochrana Obyvatelstva 2010*. 2010, s. 25.

klasifikace, zkoušení nebezpečných vlastností, balení označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek obsažených ve směsích...“⁴³

Přepravu nebezpečných látek řeší zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, respektive jeho třetí část se zabývá přepravou nebezpečných věcí v silniční dopravě. Prováděcí vyhláškou tohoto zákona je vyhláška č. 478/2000 Sb. Na mezinárodní úrovni je přeprava nebezpečných látek řešena dohodami ADR a RID (viz. kapitola 4.2.9 Přeprava nebezpečných látek).

⁴³ Návrh zákona o chemické bezpečnosti.

4. HISTORIE A SOUČASNÝ STAV PREVENCE ZÁVAŽNÝCH CHEMICKÝCH HAVÁRIÍ V ČESKÉ REPUBLICE

4.1 Historie prevence závažných chemických havárií v České republice

Počátky prevence závažných chemických havárií v České republice respektive Československu lze datovat do období osmdesátých let minulého století, kdy byla tato problematika řešena především z pohledu civilní obrany. Po rozpadu Československa byl připravován zákon o prevenci a likvidaci závažných havárií, který vyšel v roce 1999 jako zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií. Tento zákon, stejně jako všechny novější zákony na něj navazující, již zapracovával příslušné předpisy EU. Zmíněný zákon i další zákony a rovněž pomůcky civilní obrany jsou detailněji popsány v kapitole 3.2 Legislativa České republiky.

4.2 Současný stav prevence závažných chemických havárií v České republice

V současnosti je v České republice otázka prevence závažných chemických havárií, jak již bylo popsáno výše, řešena legislativně, přičemž česká legislativa vychází z mezinárodních smluv a příslušných dokumentů EU. Mimo závazné dokumenty a z nich vyplývající podmínky a požadavky existují tzv. systémy řízení bezpečnosti, které byly v minulosti vyvinuty odborníky chemického průmyslu za účelem zvýšení bezpečnosti práce, prevence havárií a informování obyvatelstva. Plnění těchto programů je zcela dobrovolné a záleží pouze na vedení podniku. Následující kapitoly popisují mimo zmíněných systémů řízení bezpečnosti také otázku klasifikace nebezpečných látek, povinnosti provozovatelů objektů nebo zařízení zařazeného do skupiny A nebo skupiny B, či přepravu nebezpečných látek a softwarové nástroje pro modelování havárií.











4.2.1 Klasifikace, označování a bezpečnostní listy nebezpečných látek a přípravků

Podle zákona č. 440/2008 Sb., který je úplným zněním zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, jsou nebezpečné chemické látky a přípravky, dle svých nebezpečných vlastností, klasifikovány do patnácti tříd. Jde o látky výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci a látky nebezpečné pro životní prostředí. Jednotlivé kategorie jsou blíže specifikovány ve zmíněném zákoně.⁴⁴

Nebezpečné chemické látky a přípravky musí být dle zákona rovněž patřičně baleny a označeny. Použití vhodného obalu a správné označení nebezpečné látky nebo přípravku výstražnými symboly, R - větami (označení specifické rizikovosti nebezpečné látky nebo přípravku) a S - větami (pokyny pro bezpečné nakládání s nebezpečnou látkou či přípravkem) je důležitým faktorem snižujícím například riziko úniku látky při přepravě, či jakékoli manipulaci s látkou. Následující tabulka shrnuje výstražné symboly a piktogramy přiřazené některým nebezpečným vlastnostem:

⁴⁴ Srov.: Zákon č. 440/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.

Tabulka č. 1: Nebezpečné vlastnosti látek, výstražné symboly a piktogramy.⁴⁵

Nebezpečná vlastnost / Výstražný symbol	Piktogram	Nebezpečná vlastnost / Výstražný symbol	Piktogram
Výbušný / E		Toxický / T	
Oxidující / O		Zdraví škodlivý / Xn	
Extrémně hořlavý / F+		Žíravý / C	
Vysoce hořlavý / F		Dráždivý / Xi	
Vysoce toxický / T+		Nebezpečný pro životní prostředí / N	

Pro zbylé nebezpečné vlastnosti nejsou stanoveny vlastní výstražné symboly a piktogramy a jsou klasifikovány následujícím způsobem:

- Hořlavý - R10
- Senzibilizující - R42 nebo R43
- Karcinogenní - Karc. kat. (1, 2 nebo 3)
- Mutagenní - Mut. kat. (1, 2 nebo 3)
- Toxický pro reprodukci - Repr. kat. (1, 2 nebo 3)⁴⁶

V současnosti připravovaný zákon o chemické bezpečnosti zavádí pro klasifikaci nebezpečných látek celkem 28 nových tříd nebezpečnosti a 9 nových piktogramů označujících nebezpečí stanovených nařízením CLP (nařízení č. 1272/2008/ES o klasifikaci, označování a balení směsí), přičemž jeden piktogram se vztahuje k více nebezpečným vlastnostem a pravidla pro jejich používání jsou nařízením CLP stanovena. Nově budou také zavedeny H - věty (Hazard Statement) a P - věty

⁴⁵ Srov.: EuroChem. *Výstražné symboly a písmenná označení nebezpečných vlastností* [online].

⁴⁶ Srov.: Bernatík, A., *Prevence závažných havárií I.*, 2006, s. 13, 14.

(Precautionary Statement), které budou obdobou stávajících R - vět a S - vět, jedná se tedy o údaje o nebezpečnosti a pokyny pro bezpečné zacházení.^{47, 48} Dostupné materiály neuvádí přesné přiřazení nových piktogramů označujících nebezpečí k nebezpečným vlastnostem, a proto jsou zobrazeny na následujícím obrázku bez přiřazení:



Obrázek č. 1: Nové piktogramy.⁴⁹

Bezpečnostní listy nebezpečných chemických látek

Souhrnným dokumentem o vlastnostech nebezpečných látek a přípravků (směsí) je bezpečnostní list nebezpečných chemických látek. Obsah bezpečnostního listu je stanoven vyhláškou č. 231/2004 Sb. Jeho základní části jsou vyjmenovány níže:

- Identifikace látky nebo přípravku a výrobce nebo dovozce
- Informace o složení přípravku
- Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku
- Pokyny pro první pomoc
- Opatření pro hasební zásah
- Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku
- Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem a skladování látky nebo přípravku
- Omezování expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob
- Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku
- Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku
- Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku
- Ekologické informace o látce nebo přípravku
- Pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku
- Informace pro přepravu látky nebo přípravku
- Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku
- Další informace vztahující se k látce nebo přípravku⁵⁰

⁴⁷ Srov.: Důvodová zpráva k zákonu o chemické bezpečnosti

⁴⁸ Srov.: Bartlová, I., Forint, P.: Management nebezpečných látek a směsí, In *Sborník přednášek z konference Ochrana Obyvatelstva 2010*. 2010, s. 22-24.

⁴⁹ Srov.: UNECE. *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS): GHS Pictograms* [online].

Pečlivým prostudováním bezpečnostního listu mohou tedy pracovníci nakládající s nebezpečnými chemickými látkami získat přehled o možných rizicích při nakládání či přepravě dané látky, což je prvním krokem ke snížení rizika vzniku havárie. Nicméně je v současnosti možné setkat se s hrubým porušováním zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, jako například s tím, že obsluha čerpací stanice kouří v těsné blízkosti PB lahví a možné následky nedomýšlí.

4.2.2 Analýza a hodnocení rizik závažné havárie

Podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií jsou provozovatelé objektů a zařízení zařazených do skupiny A nebo skupiny B povinni zpracovat analýzu a hodnocení rizik závažné havárie, jejíž obsah zahrnuje:

- a) „identifikaci zdrojů rizika (nebezpečí),
- b) určení možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v závažnou havárii,
- c) odhad dopadů možných scénářů závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
- d) odhad pravděpodobností scénářů závažných havárií,
- e) stanovení míry rizika,
- f) hodnocení přijatelnosti rizika vzniku závažných havárií.“⁵¹

Navzdory faktu, že existuje mnoho navzájem se lišících metod a postupů analýzy rizika, není zákonem žádná konkrétní metoda stanovena. Volba metody závisí na potřebách konkrétního provozu, provozovaných technologiích a druhu a množství používaných či skladovaných nebezpečných látek. Z toho vyplývá nemožnost přímého porovnání jednotlivých provozů. V praxi se však často používá kombinace více metod, čímž je umocněna výpovědní hodnota analýzy.⁵²

Metodický pokyn odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro postup při zpracování dokumentu „Analýza a hodnocení rizik závažné havárie“ podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, podrobně zpracovává doporučený postup zpracování analýzy a hodnocení rizik závažné havárie a může být tedy provozovateli objektů nebo zařízení zařazených podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, do skupiny A nebo skupiny B použit jako výchozí materiál při zpracování analýzy a hodnocení rizik závažné havárie v daném objektu. Rovněž lze využít metodický pokyn k rozsahu a způsobu zpracování dokumentu „Posouzení vlivu lidského činitele na objekt nebo zařízení v souvislosti s relevantními zdroji rizik“, metodický pokyn pro stanovení zranitelnosti životního prostředí, či metody ENVITech03 a H&V Index. Všechny zmíněné materiály lze při zpracování

⁵⁰ Srov.: Vyhláška č. 231/2004 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku

⁵¹ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁵² Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 33, 34.

analýzy a hodnocení rizik závažné havárie využít a jsou volně ke stažení na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí ČR.⁵³

Mnohé metody analýzy rizika byly vytvořeny ve druhé polovině dvacátého století především v USA a zemích západní Evropy, a to zejména v důsledku prudkého rozvoje chemického průmyslu a stále častějšího používání nebezpečných látek. Vznikla totiž potřeba kontroly chemických zařízení na vysoké odborné úrovni s účelem přijmout dodatečná bezpečnostní opatření a zabránit tak vzniku havárie, či alespoň maximálně snížit pravděpodobnost jejího vzniku, popřípadě snížit dopady havárie. Analýzy rizika se tedy provádějí za účelem identifikovat, kvantifikovat a priorizovat zdroje rizika v daném provozu či na určitém území, v podmínkách ČR to jsou kraje, a k určení přijatelnosti rizika těchto zdrojů. Mezi nejčastěji používané metody analýzy rizika například patří:

- IAEA-TECDOC-592: HRA (Human Reliability Analysis - analýza lidské spolehlivosti),⁵⁴
- IAEA-TECDOC-727,
- IAEA-TECDOC-994,⁵⁵
- Dow's Fire & Explosion Index a Chemical Exposure Index,
- Safety Review (bezpečnostní kontrola),
- Check List (kontrolní seznam),
- What - If Analysis,
- PHA (Preliminary Hazard Analysis - předběžná analýza ohrožení).
- HAZOP (Hazard Analysis and Operability Studies - analýza ohrožení a provozuschopnosti),
- CPQRA (Chemical Process Quantitative Risk Analysis - analýza kvantitativních rizik chemických procesů),
- ETA (Event Tree Analysis - analýza stromu událostí),
- FTA (Fault Tree Analysis - analýza stromu poruch),
- Konsekventní analýza,
- QRA (Process Quantitative Risk Analysis - analýza kvantitativních rizik procesu),
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis - analýza selhání a jejich dopadů),
- FL -VV (Fuzzy Set and Verbal Verdict Method - metoda mlhavé logiky verbálních výroků),
- RR (Relative Ranking - relativní klasifikace),
- CCA (Causes and Consequences Analysis - analýza příčin a dopadů),
- PSA (Probabilistic Safety Assessment - metoda pravděpodobnostního hodnocení).^{56, 57}

⁵³ Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Metodické pokyny odboru environmentálních rizik* [online].

⁵⁴ Srov.: IAEA-TECDOC-592. *Case study on the use of PSA methods: Human reliability analysis*. 1991.

⁵⁵ Srov.: IAEA-TECDOC-994. *Guidelines for integrated risk assessment and management in large industrial areas*. 1998.

Bližší popisy metod analýzy rizika jsou k dispozici na webu ministerstva vnitra ČR v dokumentu Seznam - Přehled metodik pro analýzu rizika⁵⁸ vydaného v roce 2004, či ve skriptech Prevence závažných havárií.⁵⁹

4.2.3 Modelování havarijních dopadů

V současnosti existují softwarové nástroje umožňující modelování dopadů vzniklých závažných havárií. Součástí těchto modelovacích programů bývají databáze nebezpečných chemických látek, včetně toxikologických a dalších charakteristik, a rovněž geografické informační systémy umožňující zobrazení výsledků modelování přímo do mapového podkladu. Většina softwarových nástrojů pro modelování havarijních dopadů vychází z tzv. konzervativního přístupu, což znamená, že výsledkem modelování jsou nejhorší možné dopady havárie.⁶⁰ Z toho vyplývá, že předpokládané dopady bývají často nadhodnocené, čímž získáváme při přijímání opatření k ochraně života a zdraví osob, zvířat, životního prostředí a majetku jistou rezervu. Výsledky modelování lze výhodně použít nejen neprodleně po vzniku mimořádné události s únikem toxické látky do ovzduší, k posouzení aktuálního stavu a určení pravděpodobného směru šíření toxického oblaku a velikosti zasaženého území, nejsou-li k dispozici data z detektorů či monitorovacích sítí, což lze předpokládat především při dopravních nehodách, ale také při posuzování možnosti vzniku domino efektů či havarijním plánování.

Modelování havarijních dopadů lze rozdělit dle principu jejich použití do tří skupin:

- *Havarijní modelování* se používá pro rychlé vyhodnocení vzniklé mimořádné situace. Zadávání informací do programů určených pro havarijní modelování musí být jednoduché a výstupy jasné a přehledné.
- *Prognostické modelování* se používá pro modelování potenciálně hrozících havárií. Vstupních informací je zadáváno více než u havarijního modelování a výstupy jsou přesnější a mohou sloužit jako vstupní informace pro havarijní modelování.
- *Znalecké modelování* se používá k posuzování již proběhlých havárií, u nichž známe dopady. Vyžaduje největší počet vstupních informací, jako například informace o technickém stavu zařízení. Výstupy znaleckého modelování jsou nejpresnější.⁶¹

⁵⁶ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 34.

⁵⁷ Srov.: Kašpar, O.: *Srovnání dostupných SW nástrojů pro hodnocení havarijních dopadů*, 2008, s. 24 - 26.

⁵⁸ Srov.: Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství HZS ČR. *Seznam - Přehled metodik pro analýzu rizik* [pdf dokument].

⁵⁹ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 34 - 38.

⁶⁰ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 30.

⁶¹ Srov.: Kašpar, O.: *Srovnání dostupných SW nástrojů pro hodnocení havarijních dopadů*, 2008, s. 27 - 28.

Softwarové výpočetní programy:

ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) je výpočetní program odhadující zóny ohrožené únikem toxických, hořlavých a explosivních chemických látek. Zahrnuje několik různých způsobů úniku chemických látek a rovněž databázi více než šesti set v průmyslu používaných chemických látek včetně jejich fyzikálních vlastností. Dalšími vstupními daty jsou informace o stavu atmosféry. Výstupem jsou informace o koncentracích, rychlosti úniku nebo odparu látky a předpokládaném šíření do okolí. Nespornou výhodou tohoto programu je jeho dostupnost – je volně stažitelný z internetu. Nevýhodou je, že je k dispozici pouze v anglickém jazyce.⁶²

Rozex Alarm je výpočetní program, který lze výhodně použít k modelování úniků toxických, explosivních nebo hořlavých chemických látek při tvorbě havarijních plánů a analýzách rizika. Součástí je databáze přibližně 10 000 chemických látek. Vstupními daty jsou informace o látce, úniku, stálosti atmosféry, typu krajiny a koncentraci. Program umožňuje propojení s geografickými informačními systémy a tedy zobrazení výsledků do mapy.⁶³

TerEx (Teroristický expert) je výpočetní program umožňující rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných chemických látek nebo výbušných systémů. To jej předurčuje k využití složkami IZS při zneužití nebezpečných chemických látek k teroristickému útoku nebo při řešení situace vzniklé při havárii s únikem toxické, výbušné nebo hořlavé chemické látky při její přepravě nebo havárii v průmyslovém provozu. TerEx pracuje i s nedostatkem vstupních informací a výsledky odpovídají nejhorším možným dopadům.⁶⁴

4.2.4 Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B

V závislosti na tom, v jakých množstvích a jaké konkrétní nebezpečné látky a přípravky jsou umístěny v objektu nebo zařízení, je daný objekt nebo zařízení zařazen do skupiny A nebo skupiny B. Provozovatel objektu nebo zařízení je podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, povinen vypracovat návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B, po jehož posouzení vydá krajský úřad rozhodnutí o zařazení. Jeho součástí jsou:

- a) „identifikační údaje objektu nebo zařízení a fyzické osoby oprávněné jednat jménem provozovatele,
- b) seznam (nebezpečných chemických látek a přípravků umístěných v objektu),
- c) popis stávající nebo plánované činnosti provozovatele,
- d) popis a grafické znázornění okolí objektu nebo zařízení,
- e) údaje o množstvích nebezpečných látek v objektu nebo zařízení použitých při výpočtu v návrhu na zařazení, doplněné o množství nebezpečných látek, uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu v části I tabulce I a tabulce II,
- f) popis výpočtu podle přílohy č. 1 k tomuto zákonu v části 2,

⁶² Srov.: NOAA. *ALOHA* [online].

⁶³ Srov.: TLP. *Rozex Alarm* [online].

⁶⁴ Srov.: Kašpar, O.: *Srovnání dostupných SW nástrojů pro hodnocení havarijních dopadů*, 2008, s. 33 - 34.

g) podpis fyzické osoby oprávněné jednat jménem provozovatele.“⁶⁵

Pro zpracování návrhu na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B, mohou provozovatelé rovněž využít metodického pokynu odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro postup při zpracování dokumentu „Návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo B“ podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve kterém jsou uvedeny například příklady použití vzorce pro sčítání poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu. Tento metodický pokyn je dostupný na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí.⁶⁶

4.2.5 Povinnosti provozovatele objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A

Podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A povinen zpracovat, na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik závažné havárie, bezpečnostní program prevence závažné havárie. Obsahem bezpečnostního programu jsou:

- a) „zásady prevence závažné havárie,
- b) struktura a systém řízení bezpečnosti zajišťující ochranu zdraví a životů lidí, hospodářských zvířat, životního prostředí a majetku.“⁶⁷

Do bezpečnostního programu je provozovatel rovněž povinen zahrnout preventivní opatření vztahující se k možnému vzniku domino efektu.

Návrh nebo aktualizaci bezpečnostního programu prevence závažné havárie schvaluje po vyjádření ministerstva životního prostředí, dotčených orgánů veřejné správy a dotčených obcí a veřejnosti krajský úřad. Pokud krajský úřad návrh bezpečnostního programu neschválí, je provozovatel povinen ve lhůtě stanovené krajským úřadem odstranit nedostatky bezpečnostního programu. Provozovatel je dále povinen postupovat dle schváleného bezpečnostního programu tak, aby nebyly ohroženy životy a zdraví osob a zvířat, a aby nedošlo k ohrožení životního prostředí a majetku, seznámit s obsahem bezpečnostního programu zaměstnance a ostatní osoby zdržující se v objektu seznámit s rizikem vzniku závažné havárie, preventivními bezpečnostními opatřeními a způsobu chování v případě vzniku havárie⁶⁸.

Dále je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A povinen, do 100 dnů od nabytí právní moci rozhodnutí krajského úřadu o schválení bezpečnostního programu, sjednat pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie, přičemž výše limitu pojistného plnění musí odpovídat možným dopadům závažné havárie. Rovněž je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A

⁶⁵ Srov.: Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁶⁶ Srov.: Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Metodické pokyny odboru environmentálních rizik* [online].

⁶⁷ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁶⁸ Srov.: Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

povinen zpracovat plán fyzické ochrany objektu nebo zařízení, v němž uvede následující bezpečnostní opatření:⁶⁹

- a) „analýzu možností neoprávněných činností a provedení možného útoku na objekty nebo zařízení,
- b) režimová opatření,
- c) fyzická ostraha,
- d) technické prostředky.“⁷⁰

Povinnost sjednat pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie a povinnost zpracovat plán fyzické ochrany objektu nebo zařízení se týká i provozovatelů objektů nebo zařízení zařazených do skupiny B. Jejich další povinnosti jsou popsány dále.

4.2.6 Povinnosti provozovatele objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B

Podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B povinen zpracovat, na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik závažné havárie, bezpečnostní zprávu. Obsahem bezpečnostní zprávy jsou:

- a) „informace o systému řízení u provozovatele s ohledem na prevenci závažné havárie,
- b) informace o složkách životního prostředí v lokalitě objektu nebo zařízení,
- c) technický popis objektu nebo zařízení,
- d) postup a výsledky identifikace zdrojů rizika (nebezpečí), analýz a hodnocení rizik a metody prevence,
- e) opatření pro ochranu a zásah k omezení dopadů závažné havárie,
- f) aktualizovaný seznam,
- g) jmenovitě uvedené právnické osoby a fyzické osoby, podílející se na vypracování bezpečnostní zprávy.“⁷¹

Dále je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B povinen zpracovat vnitřní havarijní plán, v němž stanoví opatření prováděná při vzniku závažné havárie uvnitř objektu nebo zařízení ke zmírnění dopadů této havárie. V případě změny druhu nebo množství látky nacházející se v objektu nebo zařízení nebo v případě změny používané technologie je provozovatel povinen do jednoho měsíce od této změny zajistit aktualizaci vnitřního havarijního plánu. Mimo to musí být aktuálnost vnitřního havarijního plánu prověřena minimálně jednou za tři roky.⁷² „Vnitřní havarijní plán obsahuje:

- a) jména, příjmení a funkční zařazení fyzických osob, které mají pověření provozovatele realizovat preventivní bezpečnostní opatření,

⁶⁹ Srov.: Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁷⁰ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁷¹ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁷² Srov.: Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

- b) scénáře možných havárií, scénáře odezvy na možné havárie, scénáře řízení odezvy na možné havárie a matice odpovědnosti za jednotlivé fáze odezvy na možné havárie,
- c) popis možných dopadů závažné havárie,
- d) popis činností nutných ke zmírnění dopadů závažné havárie,
- e) přehled ochranných zásahových prostředků, se kterými disponuje provozovatel,
- f) způsob vyrozumění dotčených orgánů veřejné správy a varování osob,
- g) opatření pro výcvik a plán havarijních cvičení,
- h) opatření k podpoře zmírnění dopadů závažné havárie mimo objekt a spolupráci se složkami integrovaného záchranného systému.⁷³

Dále je provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B povinen poskytnout krajskému úřadu podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a pro zpracování vnějšího havarijního plánu a podílet se na zajištění havarijní připravenosti ve vymezené oblasti.⁷⁴

Při zpracovávání bezpečnostní zprávy mohou provozovatelé objektů nebo zařízení zařazených do skupiny B využít metodického pokynu odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro postup při zpracování dokumentu „Bezpečnostní zpráva“ podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, který je dostupný na internetových stránkách MŽP.⁷⁵

4.2.7 Povinnosti správních úřadů

Na prevenci závažných chemických havárií se mimo provozovatele podílí i orgány státní správy, a to:

- a) „Ministerstvo životního prostředí,
- b) Ministerstvo vnitra,
- c) Český báňský úřad,
- d) Česká inspekce životního prostředí,
- e) krajské úřady,
- f) Státní úřad inspekce práce,
- g) správní úřady na úseku požární ochrany, ochrany obyvatelstva a integrovaného záchranného systému,
- h) krajské hygienické stanice.“⁷⁶

Zmíněné instituce se podílejí například na shromažďování a uchovávání dokumentů zpracovaných provozovateli objektů nebo zařízení, ve kterých je umístěna nebezpečná chemická látka, organizují a provádí kontroly v objektech nebo zařízeních zařazených do skupiny A nebo skupiny B, a to zejména za účelem porovnání

⁷³ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁷⁴ Srov.: Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁷⁵ Srov.: Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Metodické pokyny odboru environmentálních rizik* [online].

⁷⁶ Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

skutečného stavu dodržování opatření ke snížení pravděpodobnosti vzniku závažné havárie s tím, jak jsou tato opatření popsána v příslušných plánech apod.

Konkrétní úkoly všech orgánů státní správy podílející se na prevenci závažných chemických havárií jsou popsány v zákoně č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

4.2.8 Systémy řízení bezpečnosti

V uplynulém čtvrtstoletí vznikly ve světě projekty zabývající se bezpečností chemického průmyslu. Níže uvedené a popsané projekty jsou mezinárodně přijaté a v současnosti stále využitelné a rozvíjené. Po bok mezinárodních projektů lze zařadit projekt Bezpečný podnik, který vznikl téměř před patnácti lety v České republice. Všechny níže popsané projekty jsou plněny dobrovolně a získané certifikáty mívají zpravidla omezenou časovou platnost, a to v řádech několika let (zpravidla na dobu 2 - 3 let). Provozovatelé dále, rovněž dobrovolně, mnohdy plní různé normy, jako jsou například normy ČSN EN ISO 9 001 (systém řízení kvality) a ČSN EN ISO 14 001 (systém řízení péče o životní prostředí).⁷⁷

Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL)

Po chemické havárii v Bhopalu byl na chemický průmysl vyvíjen tlak, aby byly přezkoumány používané bezpečnostní postupy a opatření. Výsledkem byl vznik programu CAER (Community Awareness and Emergency Response), vytvořeného CMA (Chemical Manufactures Association), který měl za úkol zvýšit povědomí obyvatelstva o rizicích chemických havárií cestou spolupráce chemických provozů s obyvateli při tvorbě havarijních plánů. Později byl na žádost UNEP (United Nations Environment Programme), ve spolupráci s CMA a CEFIC (European Chemical Industry Council), původní program upraven do podoby příručky APELL.⁷⁸

Cílem programu APELL je snížení výskytu chemických havárií, havárií při přepravě látek a přírodních katastrof, popřípadě minimalizace jejich následků a vytvoření plánů odezvy na havarijní situace. Nástrojem k dosažení tohoto cíle je potom vzájemná komunikace a informovanost všech zainteresovaných skupin. V praxi by se tedy mělo jednat o dialogy mezi zástupci chemických podniků, zástupců státní správy a veřejností při tvorbě havarijních plánů.⁷⁹

V bývalém Československu byl program APELL zveřejněn již v roce 1992, kdy byla Českým ekologickým manažerským centrem vydána příručka pod názvem *Způsob předcházení nebezpečí velkých technologických havárií*. Navzdory faktu, že program APELL je v ČR dostupný již osmnáct let, nebyl dle dostupných zdrojů dostatečně využit, a poprvé byl v ČR použit až v roce 2003.^{80, 81}

⁷⁷ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 27.

⁷⁸ Srov.: UNEP. *APELL and ICCA* [online].

⁷⁹ Srov.: UNEP. *What is APELL?* [online].

⁸⁰ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 25.

⁸¹ Srov.: Nevrlá, P.: Využití programu APELL při zvyšování havarijní připravenosti, *112*, 2006, č. 6.

Responsible Care

Program Responsible Care vznikl v roce 1985 v Kanadě. Je to dobrovolná celosvětově uznávaná iniciativa v chemickém průmyslu zaměřená na zlepšení produkce, komunikace a odpovědnosti, která v současné době působí v 53 zemích světa. Společnosti, které se zaváží dodržovat zásady programu Responsible Care, jsou povinny spolupracovat na zvyšování úrovně bezpečnosti práce a jimi provozovaných technologických zařízení, ochrany životů a zdraví lidí a životního prostředí. Na mezinárodní úrovni je koordinována Mezinárodní radou chemického průmyslu (ICCA - International Council of Chemical Associations).⁸²

V České Republice je program Responsible Care znám od roku 1994 pod názvem *Odpovědné podnikání v chemickém průmyslu*. Řízení iniciativy zajišťuje Svaz chemického průmyslu ČR (SCHP ČR).⁸³ Výsledky dosažené programem Responsible Care v ČR jsou zveřejněny v publikaci 15 let Responsible Care v České republice. Tato publikace je dostupná na webu SCHP ČR.

Bezpečný podnik

Program Bezpečný podnik byl v roce 1996 vyhlášen ministerstvem práce a sociálních věcí ČR a jeho garantem je Státní úřad inspekce práce. „Od roku 2003 je program Bezpečný podnik na základě usnesení vlády č. 475 součástí realizace úkolů stanovených v zájmu zvyšování úrovně bezpečnosti práce...“⁸⁴ Je to systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) vycházející z nejuznávanějších dokumentů v této oblasti v zemích EU a z principů uplatňovaných ISO normami a klade si za cíl zvýšit úroveň BOZP a ochrany životního prostředí, v této oblasti se zaměřuje například na nakládání s odpady, a rovněž neopomíná prevenci havárií a požární ochranu.^{85, 86}

ISO normy

Dalšími, provozovateli dobrovolně plněnými systémy řízení, jsou ISO normy. Jejich získáním se provozovatelé zavazují například šetrnému chování vůči životnímu prostředí, či výrobě kvalitních produktů, nicméně výhody plynoucí ze získání certifikátů, jako je například možnost čerpání dotací z EU, či snazší přístup ke státním zakázkám, jsou nesporné. Platnost získaných certifikátů je přitom zpravidla omezena na dobu jednoho roku.⁸⁷ Jedná se například o normy:

- **ISO 9001**, která určuje požadavky na systémy řízení kvality. Provozovatelé jejím plněním prokazují schopnost poskytovat produkty odpovídající kvality a vyhovující legislativním a technickým předpisům.⁸⁸

⁸² Srov.: Responsible Care. *FAQs* [online].

⁸³ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 25.

⁸⁴ Státní úřad inspekce práce. *Bezpečný podnik*. 2009, s. 8.

⁸⁵ Srov.: Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, 2006, s. 26.

⁸⁶ Srov.: Státní úřad inspekce práce. *Bezpečný podnik*. 2009, s. 8.

⁸⁷ Srov.: E-ISO. *ISO 9001* [online].

⁸⁸ Srov.: E-ISO. *ISO 9001* [online].

- **ISO 14001**, která určuje požadavky na systém řízení péče o životní prostředí.⁸⁹

4.2.9 Přeprava nebezpečných látek

Nebezpečné látky jsou v současnosti přepravovány do nejrůznějších míst celého světa, a proto je k jejich přepravě využíváno široké spektrum druhů přepravy. Jedná se například o přepravu leteckou, lodní, železniční a samozřejmě silniční, neboť ta je v mnoha případech posledním článkem přepravního řetězce nebezpečných látek vedoucího ke spotřebiteli, zpracovateli či prodejci. Nelze rovněž opomíjet ani přepravu potrubní. Zde se jedná zejména o přepravu ropných produktů a zemního plynu.

Otázka bezpečnosti při přepravě nebezpečných látek je v ČR řešena řadou vyhlášek a zákonů. Konkrétně se jedná o zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, a prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu. Na mezinárodní, respektive evropské úrovni, je přeprava nebezpečných látek řešena dohodami RID (Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží) a ADR (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí), u nichž se v budoucnosti předpokládá splnutí.⁹⁰

Dohody ADR a RID

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) upravuje podmínky, za nichž mohou být nebezpečné věci přepravovány mezi územími států touto dohodou vázanými. Přepravu některých nebezpečných věcí přitom i zakazuje. Jednotlivým státům rovněž ponechává možnost regulovat nebo zakázat přepravu nebezpečných věcí, či uzavírat dvou a vícestranné dohody upravující podmínky stanovené dohodou ADR. Dohoda byla sjednána v Ženevě 30. září 1957 a vstoupila v platnost 29. ledna 1968.⁹¹

Obdobně existuje Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží (RID), který stanoví podmínky pro přepravu nebezpečných věcí po železnici.⁹²

Transportní informační a nehodový systém (TRINS)

Společnosti sdružené ve Svazu chemického průmyslu poskytují prostřednictvím 27 regionálních a jednoho republikového centra TRINS pomoc při mimořádných situacích vzniklých při přepravě nebezpečných chemických látek, přičemž většina center je dostupných 24 hodin denně. Pomoc je poskytována výhradně na vyžádání OPIS HZS, a to ve třech stupních:

- 1. stupeň - Telefonická porada
- 2. stupeň - Porada v místě zásahu (nehody)
- 3. stupeň - Praktická pomoc v místě zásahu (nehody)

Pomoc systému TRINS je organizována zejména pro následující případy:

- výrobce, případně obchodníka není možné rychle kontaktovat

⁸⁹ Srov.: E-ISO. *ISO 14001* [online].

⁹⁰ Srov.: Kroupa, M., Říha, M.: *Průmyslové havárie*, 2007, s. 43.

⁹¹ Srov.: Ministerstvo dopravy České republiky. *Přeprava nebezpečných věcí (ADR)* [online].

⁹² Srov.: OTIF. *Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID)* [pdf dokument].

- výrobcem je jedna ze společností zapojených do činnosti TRINS a z důvodů vzdálenosti či jiného nebezpečí z prodlení je to výhodnější
- nebezpečný náklad je importován nebo pouze převážen a kontakt do zahraničí je obtížný nebo opět hrozí jiné nebezpečí z prodlení
- doklady, označení a další informace jsou v místě nehody nedostupné, zničené či nečitelné.⁹³

⁹³ Srov.: Unipetrol RPA. *Podmínky, cíle a funkce TRINS* [online].

5. MODELOVÝ PŘÍKLAD

Následující část bakalářské práce zpracovává vybrané části návrhu na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, a část analýzy a hodnocení rizik závažné havárie, a to odhad dopadů možných havárií za využití softwarových nástrojů pro modelování havarijních dopadů. Jednotlivé části návrhu na zařazení objektu jsou zpracovány dle přílohy č. 2 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.⁹⁴ Veškeré identifikační a kontaktní údaje jsou smyšlené, údaje o nebezpečných látkách jsou převzaty z databáze Nebezpečné látky 2008.

5.1 Návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B

Identifikační údaje objektu nebo zařízení

Název objektu/zařízení: Barvy laky Chalupa

Ulice: Hradecká 14

Místo a PSČ: Hradiště, 25488

tel./fax./e-mail: 254880334 / 254880358 / info@bl-chalupa.cz

IČ: 2548825488

Identifikační údaje fyzické osoby oprávněné jednat jménem provozovatele

Jméno: Martin

Příjmení: Chalupa, Ing.

Bydliště: Hradiště, U lesíka 20, 25488

Druh, množství, klasifikace a fyzikální skupenství všech nebezpečných látek v objektu nebo zařízení

Tabulka č. 2: Seznam nebezpečných látek umístěných v objektu

Látka	Množství (t)	Klasifikace látky; R-věty	Fyzikální forma látky
Oxid uhelnatý	2	F+, T; R12, R23, R61, R48/23	Stlačený plyn
Chlor	5	N, T; R23, R50, R36/37/38	Zkapalněný plyn, Plyn
Fosgen	0,5	T+; R26, R34	Zkapalněný plyn, Plyn
Hexan-1,6-diamin	4	C; R34, R37, R21/22	Kapalina
1,2-Dichlorbenzen	0,2	N, Xn; R22, R36/37/38; R50/53	Kapalina
1,6-Hexamethylen diisokyanát	0,85	T; R23, R36/37/38, R42/43	Kapalina

⁹⁴ Příloha č. 2 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

Popis stávající nebo plánované činnosti provozovatele

V objektu je plánována výroba 1,6-Hexamethylen diisokyanátu (HDI), který je surovinou pro výrobu polyurethanových barev a laků. Plánovaná výroba je do deseti tun HDI ročně. V současnosti se provozovatel zabývá aplikací PU barev a laků. Výroba HDI je zamýšlena za účelem ukončení závislosti na zahraničních dodavatelích HDI.

Popis a grafické znázornění okolí objektu nebo zařízení se všemi prvky, které mohou závažnou havárii způsobit nebo zhoršit její následky

Objekt je situován na okraji průmyslové zóny Hradiště, ve vzdálenosti 43 metrů od silnice I. třídy číslo I/29. Průmyslová zóna se nachází na jihozápadě města. Nejbližším okolním objektem je výrobní hala společnosti Kovovýroba Hradiště. Ve vzdálenosti 230 metrů severovýchodně je sídliště s 360 obyvateli. Východně od objektu se nachází zahrádkářská kolonie a za ní, ve vzdálenosti 287 metrů od objektu se nachází fotbalový stadion.

Údaje o množství nebezpečných látek v objektu nebo zařízení, použitých při výpočtu v návrhu na zařazení, doplněné o množství nebezpečných látek, uvedené v příloze č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, v části 1 tabulce I a tabulce II

Tabulka č. 3: Množství nebezpečných látek použité při výpočtu návrhu na zařazení

Látka	Množství (t)	Klasifikace látky; R-věty	Množství dle zákona (t)	
Oxid uhelnatý	2	F+, T; R12, R23, R61, R48/23	10	50
Chlor	5	N, T; R23, R50, R36/37/38	10	25
Fosgen	0,5	T+; R26, R34	0,3	0,75
1,2-Dichlorbenzen	0,2	N, Xn; R22, R36/37/38; R50/53	100	200
1,6-Hexamethylen diisokyanát	0,85	T; R23, R36/37/38, R42/43	50	200

Popis výpočtu návrhu na zařazení podle přílohy č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií

Pro určení, zda se na objekt vztahují povinnosti zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, byl použit vzorec pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek, popsany v příloze č. 1 k tomuto zákonu následujícím způsobem:

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i} \quad (\text{Rovnice č. 1})$$

kde:

q_i = množství nebezpečné látky umístěné v objektu nebo zařízení,

Q_i = příslušné množství nebezpečné látky i uváděné v části 1 této přílohy ve sloupci 1 (při posuzování objektu nebo zařízení k zařazení do skupiny A) nebo sloupci 2

(při posuzování objektu nebo zařízení k zařazení do skupiny B) tabulky I nebo tabulky II,

n = počet nebezpečných látek,

N = ukazatel vyjadřující součet poměrů q_i ku Q_i .⁹⁵

Přesná pravidla pro používání vzorce pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek jsou popsána v citované příloze č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Jedná se zejména o použití vzorce zvlášť pro rizika spojená s toxicitou, hořlavostí a ekologickou toxicitou.⁹⁶

Výpočet pro rizika spojená s toxicitou

Rizika spojená s toxicitou vyplývají z umístění chloru, fosgenu a HDI (respektive toxických látek) v objektu. Výpočet je následující:

$$N = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} \quad (\text{Rovnice č. 2})$$

kde:

q_1 = množství chloru umístěné v objektu,

q_2 = množství fosgenu umístěné v objektu,

q_3 = množství HDI umístěné v objektu

Q_1, Q_2 a Q_3 = množství chloru, fosgenu a HDI podle přílohy č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií (pro HDI je to hodnota uvedená v tabulce č. II jako hodnota pro toxické látky).

Dosazením příslušných hodnot dostáváme:

$$N = \frac{5}{10} + \frac{0,5}{0,3} + \frac{0,85}{50} \quad (\text{Rovnice č. 3})$$

$$N = 2,1837$$

Tato hodnota je vypočtena pro zařazení objektu do skupiny A. Pro zařazení do skupiny B je výpočet následující:

$$N = \frac{5}{25} + \frac{0,5}{0,75} + \frac{0,85}{200} \quad (\text{Rovnice č. 4})$$

$$N = 0,8709$$

Výpočet pro rizika spojená s hořlavostí

Rizika spojená s hořlavostí vyplývají z umístění oxidu uhelnatého v objektu. Výpočet pro zařazení do skupiny A je následující:

⁹⁵ Příloha č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁹⁶ Srov.: Příloha č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

$$N = \frac{q_1}{Q_1} \quad (\text{Rovnice č. 5})$$

kde:

q_1 = množství oxidu uhelnatého umístěné v objektu,

Q_1 = množství oxidu uhelnatého (respektive vysoce hořlavých látek) podle přílohy č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

Dosazení příslušných hodnot dostáváme:

$$N = \frac{2}{10} \quad (\text{Rovnice č. 6})$$

$$N = 0,2$$

Výpočet pro zařazení do skupiny B není nutné v tomto případě provést, neboť hodnota vypočtená pro zařazení do skupiny A není větší než jedna.

Výpočet pro rizika spojená s ekologickou toxicitou

Rizika spojená s ekologickou toxicitou vyplývají z umístění 1,2-Dichlorbenzenu v objektu. Výpočet pro zařazení do skupiny A je následující:

$$N = \frac{q_1}{Q_1} \quad (\text{Rovnice č. 7})$$

kde:

q_1 = množství 1,2-Dichlorbenzenu umístěné v objektu,

Q_1 = množství 1,2-Dichlorbenzenu (respektive látek nebezpečných pro životní prostředí) podle přílohy č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

Dosazením příslušných hodnot dostáváme:

$$N = \frac{0,2}{100} \quad (\text{Rovnice č. 8})$$

$$N = 0,002$$

Z hodnoty vypočtené pro zařazení do skupiny A je zřejmé, že výpočet pro zařazení do skupiny B není potřebný.

Vypočtené hodnoty shrnuje následující tabulka:

Tabulka č. 4: Hodnoty vypočtené pro zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B

	Toxicita	Hořlavost	Ekologická toxicita
Skupina A	2,1837	0,2	0,002
Skupina B	0,8709	-	-

Z vypočtených hodnot vyplývá, že objekt bude zařazen do skupiny A, a budou se na něj vztahovat povinnosti stanovené zákonem č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných

havárií, a to například povinnost zpracovat bezpečnostní program prevence závažné havárie či plán fyzické ochrany. Detailněji jsou povinnosti provozovatele objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A popsány v kapitole 4.2.5. Povinnosti provozovatele objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny A. Z uvedeného je rovněž zřejmé, že provozovatel bude muset věnovat zvýšenou pozornost zejména prevenci úniku toxických látek umístěných v objektu.

5.2 Příklad modelování chemických havárií

V návaznosti na předcházející kapitolu, zpracovává tato část bakalářské práce ukázkou modelování chemických havárií. Konkrétní příklady vychází z údajů použitých ke zpracování návrhu na zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B v předcházející kapitole. Modelovány jsou úniky dvou toxických látek, a to chloru a fosgenu, přičemž pro stejný typ úniku látky jsou voleny tři rozdílné stavy povětrnostních podmínek, které jsou dále detailněji popsány. K modelování je použit SW nástroj ALOHA, který je popsán v kapitole 4.2.3 Modelování havarijních dopadů.

5.2.1 Popis havárie

V obou případech úniků látek (chloru a fosgenu) je uvažován kontinuální únik z technologického zařízení. Vzhledem k faktu, že únik celkových množství látek umístěných v objektu je jen málo pravděpodobný, jsou voleny hodnoty nižší. V případě úniku chloru činí množství uniklé za jednu hodinu 1 tunu chloru. V případě fosgenu je to 200 kilogramů za hodinu.

5.2.2 Meteorologické podmínky

Následující hodnoty popisující stav atmosféry v době úniku toxických látek byly zadány do SW nástroje ALOHA.

Příklad č. 1

Rychlost větru:	5 ms ⁻¹
Směr větru:	ZSZ
Teplota vzduchu:	18 °C
Relativní vlhkost:	50 %
Oblačnost:	Polojasno
Třída stability:	D

Příklad č. 2

Rychlost větru:	2 ms ⁻¹
Směr větru:	ZSZ
Teplota vzduchu:	10 °C
Relativní vlhkost:	75 %
Oblačnost:	Zataženo
Třída stability:	D
Inverze:	Inverzní hladina ve výšce 50 m

Příklad č. 3

Rychlost větru:	1 ms ⁻¹
Směr větru:	ZSZ
Teplota vzduchu:	-7 °C

Relativní vlhkost:	25 %
Oblačnost:	Jasno
Třída stability:	B

5.2.3 Výstupy ze SW nástroje ALOHA

Výstupy modelování úniků toxických látek pomocí SW nástroje ALOHA jsou zobrazeny v podobě obrázků v příloze č. 1 - Výstupy ze SW nástroje ALOHA. Výsledky modelování lze po zpracování analýzy a hodnocení rizik závažné havárie využít při tvorbě havarijních plánů, bezpečnostních opatření či stanovování zásad bezpečnosti práce.

6. NÁVRHY NA ZVÝŠENÍ CHEMICKÉ BEZPEČNOSTI V ČESKÉ REPUBLICE

Jak již bylo popsáno výše, na prevenci závažných havárií, a tedy úrovni chemické bezpečnosti, se v České republice, mimo správních úřadů, podílí provozovatelé objektů nebo zařízení zařazených do skupiny A nebo skupiny B. Tuto povinnost mají uloženou zákonem č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Dále by se ovšem na zvyšování chemické bezpečnosti měly podílet zejména co do množství převažující subjekty. Konkrétně se jedná o dvě následující skupiny:

- Provozovatelé objektů nebo zařízení, na které se v důsledku menších množství nebezpečných látek umístěných v objektu nevztahují povinnosti stanovené zákonem č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií,
- a zejména sami občané, neboť jejich zranitelnost v případě chemické havárie je vysoká.

Vzhledem k faktu, že jen málokterý občan sám vyhledá odpovědné osoby, zdá se jako nejvhodnější způsob společná iniciativa městských úřadů a provozovatelů, jejichž provoz, respektive havárie v jejich provozu, by mohla ohrozit byť jen sebemenší množství občanů. Tato iniciativa by měla směřovat k potenciálně ohroženým osobám, tedy osobám, které se pravidelně pohybují v blízkosti objektu provozovatele, a to z jakýchkoli důvodů, a rovněž mezi širokou veřejností. Oslovení by měli být zejména studenti základních a středních škol, a dále by mohly být pořádány volně přístupné besedy spojené například s kurzy první pomoci a podobně. Součástí této iniciativy může rovněž být vytvoření letáků či brožurek, jejichž obsah by občanům přibližoval rizika hrozící v okolí jejich bydliště, a to jak rizika průmyslová, tak hrozící živelní pohromy a podobně.

K realizaci popsané iniciativy je ovšem potřeba zejména ochota spolupracovat na podobných projektech a uvědomění si hrozících rizik. V současnosti uplatňovaná praxe městských úřadů umisťovat na internetové stránky měst pouze informace obecného charakteru, je zcela nedostačující, a to jak z důvodu obecnosti, tak nedostupnosti občanům. Je třeba vytvořit celorepublikovou iniciativu, která zajistí informování veřejnosti odborníky, a to pokud možno formou zmíněných besed, kdy má občan neomezenou možnost klást otázky, na něž dostává jasné a kvalitní odpovědi.

Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020 stanoví jako jeden z úkolů pro rok 2010 vytvoření programu výchovy a vzdělávání obyvatelstva k jeho bezpečnosti a ochraně při mimořádných událostech a krizových situacích.⁹⁷ Výše popsaná iniciativa může být součástí takového programu.

⁹⁷ Srov.: Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství HZS ČR. *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020* [pdf dokument].

7. NÁVRH STUPNICE PRO HODNOCENÍ CHEMICKÝCH HAVÁRIÍ

V současnosti je podle přílohy č. 3 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, která stanoví kritéria vymezující závažnou havárii, možné určit, zda došlo ke vzniku závažné havárie. Toto určení je navíc do jisté míry možno provést až po vyčíslení škod. Konkrétně stanovená kritéria je možné ve zmíněné příloze k zákonu dohledat.⁹⁸ Jiná klasifikace chemických havárií v České republice neexistuje. Naproti tomu je běžně používána Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí (INES), která byla vytvořena v roce 1990 za účelem lepší komunikace a porozumění mezi odborným jaderným společenstvím, sdělovacími prostředky a veřejností v případech událostí na jaderných zařízeních.⁹⁹ Ze stejného důvodu, by bylo vhodné vytvořit stupnici pro hodnocení chemických havárií.

Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií, respektive její tabulkové zobrazení, je v příloze č. 2 - Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií. Stupnice je popsána níže.

7.1 Tvorba stupnice

Pro sestavení stupnice byla jako výchozí materiál použita již výše zmíněná příloha č. 3 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Volba tohoto dokumentu není náhodná. Ve snaze vytvoření stupnice pro hodnocení chemických havárií kompatibilní s platnou legislativou, byla kritéria popisující závažnou havárii v příloze č. 3 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, zapracována do pátého stupně navrhované stupnice. Od těchto legislativně stanovených kritérií, respektive hodnot, byla poté odvinuta kritéria dalších stupňů závažnosti havárií.

7.2 Popis stupnice

Stupnice dělí dopady havárie do dvou základních skupin, a to na *Dopady mimo objekt nebo zařízení* a *Dopady uvnitř objektu nebo zařízení*. Každá z těchto skupin se poté dělí do dalších dvou podskupin. Pro dopady mimo objekt jsou to *Dopady na obyvatelstvo* a *Dopady na životní prostředí*, pro dopady uvnitř objektu jsou to *Dopady na zaměstnance* a *Dopady na zařízení*. Samotná stupnice sestává ze šesti stupňů, přičemž 3. až 6. stupeň jsou hodnoceny jako havárie a 1. a 2. stupeň jsou hodnoceny jako nehody. Jednotlivé stupně seřazené od nejzávažnějších jsou:

- 6. Velmi závažná havárie
- 5. Závažná havárie
- 4. Střední havárie
- 3. Malá havárie
- 2. Velká nehoda
- 1. Nehoda

⁹⁸ Srov.: Příloha č. 3 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

⁹⁹ Srov.: SÚJB. *Stupnice INES* [online].

Události hodnocené jako **nehody** nemají žádné dopady na obyvatelstvo a životní prostředí, přičemž stupeň 2. Velká nehoda má za následek zranění zaměstnance bez nutnosti hospitalizace a možnost vzniku trvalých následků na jeho zdraví.

3. stupeň je již klasifikován jako havárie. Následky havárie jsou již i na životním prostředí a okolním majetku. Rovněž následky uvnitř objektu jsou větší, a to zranění více zaměstnanců bez nutnosti jejich hospitalizace a možnost vzniku trvalých následků na jejich zdraví.

4. stupeň - Střední havárie, je prvním stupněm, při kterém dojde k poškození zdraví obyvatelstva, nutnosti evakuace nebo ukrytí, či přerušení dodávek pitné vody apod. Dopady na životní prostředí jsou rozsáhlejší, materiální škody rovněž vzrůstají a uvnitř objektu dojde ke zranění vyžadujícímu hospitalizaci zraněného po dobu minimálně 24 hodin.

5. stupeň - Závažná havárie, odpovídá kritériím popsaným v příloze č. 3 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. Jedná se například o úmrtí zaměstnance nebo jiné osoby uvnitř objektu, zranění jedné osoby mimo objekt vyžadující hospitalizaci po dobu nejméně 24 hodin, či následky havárie zasahují mimo území České republiky.

6. stupeň je klasifikován jako velmi závažná havárie. Při takto rozsáhlé havárii dojde k úmrtí mezi obyvatelstvem, rozsáhlému poškození životního prostředí či úmrtí 8 a více zaměstnanců.

Všechna konkrétní kritéria a hodnoty jsou popsána v tabulkovém zobrazení stupnice v příloze č. 2 - Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií. Stupnice zpracovává pouze výše zmíněné čtyři kategorie dopadů a nezpracovává již například nasazení složek IZS. Mimo to je v dalším sloupci uvedena procentuelní hodnota vztahující se k množství uniklé látky. Uvedené hodnoty se vztahují k množstvím nebezpečných látek uvedených v příloze č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, v části 1 v tabulce I nebo II sloupci 2. Samo množství ovšem nesmí být použito pro hodnocení havárie, je pouze orientační. Havárie musí být klasifikována zejména podle dopadů na životy a zdraví lidí, poté dle dopadů na životní prostředí a teprve následně dle dopadů na majetek.

7.3 Používání stupnice

Při hodnocení havárií, způsobených nebezpečnými chemickými látkami, dle navrhované stupnice, se vyhledají odpovídající dopady havárie v jednotlivých sloupcích, respektive kategoriích dopadů, a havárie bude klasifikována nejvyšším nalezeným stupněm. Jako hlavní kategorie dopadů by přitom měly být chápány zejména dopady na životy a zdraví lidí, poté dopady na životní prostředí, a materiální škody by měly být, ne nedůležitou, nicméně poslední hodnocenou kategorií. Například v případě, kdy by podle většiny hodnocených kategorií dopadů byla havárie hodnocena stupněm 3, tedy jako malá havárie, ale materiální škody by ji řadili až do 5 stupně - závažná havárie, lze hodnotit tuto havárii stupněm 4, tedy jako střední havárii. Tento postup však nelze generalizovat, neboť je nutné ke každé havárii přistupovat individuálně.

ZÁVĚR

Prevence závažných chemických havárií je oblast, které je v současnosti v České republice věnována značná pozornost. Je to důsledkem vzniku mnoha havárií, ke kterým došlo na celém světě, ale i u nás. V reakci na tyto události, byla vytvořena legislativa platná v EU a Česká republika, jakožto její člen, implementovala tyto předpisy do vlastní legislativy. Tento proces navíc stále pokračuje. Příkladem může být připravovaný zákon o chemické bezpečnosti. Bakalářská práce přináší přehled této legislativy a dále popisuje jednotlivé faktory přispívající k vysoké úrovni chemické bezpečnosti.

Zásadním problémem v systému prevence chemických havárií bohužel zůstává nedostatečná komunikace se širokou veřejností. Z toho vyplývají nemalá rizika především při přepravě nebezpečných látek a směsí, zejména jedná-li se o látky toxické, neboť přeprava nebezpečných látek a směsí je do jisté míry nevyzpytatelná a k havárii a následnému úniku nebezpečné látky může dojít kdekoli. Rovněž informovanost obyvatelstva v okolí objektů nebo zařízení, na něž se nevztahují povinnosti zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, by měla být, za spolupráce provozovatelů takovýchto objektů a městských úřadů, permanentně zvyšována. Dalším, neméně důležitým problémem, je neprofesionální přístup zaměstnanců nakládajících s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, či osob za bezpečné nakládání s NCHL zodpovědnými, k bezpečnostním opatřením. Nápravu v této oblasti musí zajistit sami provozovatelé.

Pro samotnou prevenci méně důležitým faktem, je absence stupnice pro hodnocení chemických havárií v České republice. Bakalářská práce nabízí možnou podobu takového stupnice, přičemž vychází ze zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literatura:

1. Bartlová, I., Balog, K.: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 1998. 193 s. ISBN 80-86111-07-5.
2. Bartlová, I., Forint, P.: Management nebezpečných chemických látek a směsí. In *Sborník přednášek z konference Ochrana obyvatelstva 2010*. Ed. Michail Šenovský. 2010, s. 19-25. ISBN 978-80-7385-080-7.
3. Bernatík, A.: *Prevence závažných havárií I*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. 86 s. ISBN 80-86634-89-2.
4. Bílek, L., Šetek, J.: Dálnice zažila ohnivé peklo. *I12*, 2004, roč. 3, č. 12, ISSN 1213-7057.
5. Federální ministerstvo národní obrany. *Pomůcka CO-188 První pomoc při otravách průmyslovými chemickými škodlivinami*. Praha, 1989. 50 s.
6. IAEA-TECDOC-592. *Case study on the use of PSA methods: Human reliability analysis*. 1991. 69 p. ISSN 1011-4289.
7. IAEA-TECDOC-994. *Guidelines for integrated risk assessment and management in large industrial areas*. 1998. 264 p. ISSN 1011-4289.
8. Kašpar, O. *Srovnání dostupných SW nástrojů pro hodnocení havarijních dopadů*. Brno, 2008. 105 s. Diplomová práce na Fakultě chemické Vysokého učení technického v Brně, Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí. Vedoucí diplomové práce Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.
9. Kroupa, M., Říha, M.: *Průmyslové havárie*. 1. vyd. Praha: Armex Publishing, 2007. 168 s. ISBN 978-80-86795-49-2.
10. Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*. 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1.
11. Mika, O. J.: Vybrané aspekty prevence závažných chemických havárií. *CHEMagazín*. 2006, roč. 16, č. 6, s. 18-19. ISSN 1210-7409.
12. Mika, O. J., Sabo, J.: Nejzávažnější chemická havárie 20. století. *I12*, 2004, roč. 3, č. 12, ISSN 1213-7057.
13. Ministerstvo národní obrany. *Pomůcka CO-51-5 Provozní havárie s výronem nebezpečných škodlivin*. Praha, 1981. 51 s.
14. Nekvapilová, V., Mika, O. J.: Závažná průmyslová havárie v Enschede. *Rescue Report*, 2005, č. 2, ISSN 1212-0456.
15. Nevrlá, P.: Využití programu APELL při zvyšování havarijní připravenosti. *I12*, 2006, roč. 5, č. 6, ISSN 1213-7057.

16. Státní úřad inspekce práce. *Bezpečný podnik*. 2009. 44 s.

Legislativa:

17. Directive 82/501/EEC on the major-accident hazards of certain industrial activities.

18. Důvodová zpráva k zákonu o chemické bezpečnosti.

19. Návrh zákona o chemické bezpečnosti.

20. Příloha č. 1 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, Minimální množství nebezpečných látek, která jsou určující pro zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B a pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek.

21. Příloha č. 2 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, Vzor návrhu na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B.

22. Příloha č. 3 k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, Kritéria vymezující závažnou havárii podle jejích následků pro zpracování informace o vzniku a následcích závažné havárie.

23. Směrnice 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

24. Směrnice 2003/105/ES, kterou se mění směrnice Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

25. Vyhláška č. 231/2004 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.

26. Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií.

27. Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií.

28. Zákon č. 440/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.

29. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

Internetové zdroje:

30. Amnesty International. *Bhopal - End 25 years of injustice* [online]. 2009, [cit. 9. 12. 2009]. Dostupné z: <<http://www.amnesty.org/en/news-and-updates/bhopal-end-25-years-injustice-20091030>>.

31. EuroChem. *Výstražné symboly a písmenná označení nebezpečných vlastností* [online]. [cit. 8. 3. 2010]. Dostupné z: <http://www.eurochem.cz/index/toxi/232_a4.htm>.

32. Ministerstvo dopravy České republiky. *Přeprava nebezpečných věcí (ADR)* [online] 2006, [cit. 8. 5. 2010]. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/Preprava_nebezpecnych_veci.htm>.

33. Ministerstvo vnitra České republiky. *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu* [pdf dokument]. Praha 2009 [cit. 6. 3. 2010]. Dostupný z: <<http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>>.

34. Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství HZS ČR. *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020* [pdf dokument]. 2008, [cit. 14. 5. 2010]. Dostupný z: <<http://www.hzscr.cz/clanek/koncepce-ochrany-obyvatelstva-do-roku-2013-s-vyhledem-do-roku-2020-503181.aspx>>.
35. Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství HZS ČR. *Seznam - Přehled metodik pro analýzu rizik* [pdf dokument]. 2004, [cit. 8. 3. 2010]. Dostupný z: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/hasici/planovani/metodiky/mzprakp.pdf>>.
36. Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Metodické pokyny odboru environmentálních rizik* [online]. 2008, [cit. 14. 5. 2010]. Dostupný z: <http://mzp.cz/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik>.
37. Ministerstvo životního prostředí České republiky. *Právní rámec prevence závažných havárií* [online]. 2008, [cit. 4. 2. 2010]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/cz/pravni_ramec_havarii>.
38. NOAA. *ALOHA* [online]. 2007, last revision 25th March 2009 [cit. 27. 2. 2010]. Dostupné z: <<http://response.restoration.noaa.gov/aloha>>.
39. OTIF. *Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID)* [pdf dokument]. 2009 [cit. 8. 5. 2010]. Dostupný z: <<http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/18209D67-D19D-40E3-AD8C-C853826AB991/0/RID2009o.pdf>>.
40. Responsible Care. *FAQs* [online]. [cit. 9. 3. 2010]. Dostupné z: <<http://www.responsiblecare.org/page.asp?p=6401&l=1>>.
41. SÚJB. *Stupnice INES* [online]. [cit. 6. 5. 2010]. Dostupné z: <http://www.sujb.cz/?c_id=165>.
42. TLP. *Rozex Alarm* [online]. [cit. 27. 2. 2010]. Dostupné z: <<http://www.tlp-emergency.com/rozex.html>>.
43. UNECE. *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS): GHS Pictograms* [online]. [cit. 8. 3. 2010]. Dostupné z: <<http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/pictograms.html>>.
44. UNEP. *APELL and ICCA* [online]. [cit. 9. 3. 2010]. Dostupné z: <<http://www.unep.fr/scp/sp/programme/icca.htm>>.
45. UNEP. *What is APELL?* [online]. [cit. 9. 3. 2010]. Dostupné z: <<http://www.unep.fr/scp/sp/process/apell.htm>>.
46. Unipetrol RPA. *Podmínky, cíle a funkce TRINS* [online]. [cit. 6. 4. 2010]. Dostupné z: <http://www.unipetrolrpa.cz/cs/sluzby-areal/trins/cile_podminky/>.
47. Visit Enschede. *Know about fireworks disaster* [online]. 2005, [cit. 7. 5. 2010]. Dostupné z: <<http://www.visitenschede.nl/know/fireworksdisaster>>.
48. Wikipedia. *Bhopal disaster* [online]. 2009, last revision 8th of December 2009 [cit. 7. 12. 2009]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Bhopal_disaster>.
49. Wikipedia. *Carbaryl* [online]. 2007, last revision 18th of November 2009 [cit. 7. 12. 2009]. Dostupné z: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Carbaryl>>.

50. Wikipedia. *Enschede fireworks disaster* [online]. last revision 2nd of May 2010 [cit. 7. 5. 2010]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Enschede_fireworks_disaster>.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí)
ALOHA	Areal Locations of Hazardous Atmospheres
APELL	Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CAER	Community Awareness and Emergency Response
CEFIC	European Chemical Industry Council
CLP	Regulation No. 1272/2008/EC on classification, labelling and packaging of substances and mixtures (nařízení č. 1272/2008/ES o klasifikaci, označování a balení směsí)
CMA	Chemical Manufacturers Association
ČR	Česká republika
ČSFR	Česká a Slovenská federativní republika
EU	Evropská unie
HDI	1,6-Hexamethylen diisokyanát
HZS	Hasičský záchranný sbor
ICCA	International Council of Chemical Associations
INES	The International Nuclear Event Scale (Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí)
OPIS HZS	Operační a informační středisko hasičského záchranného sboru
PB lahve	Propanbutanové lahve
ppm	Parts per million
PU	Poly urethan
RID	International Rule for Transport of Dangerous Substances by Railway (Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí)
SCHP ČR	Svaz chemického průmyslu České republiky
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SW nástroj	Softwarový nástroj
TerEx	Teroristický Expert
TRINS	Transportní informační a nehodový systém
USA	United States of America (Spojené státy Americké)
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Výstupy ze SW nástroje ALOHA

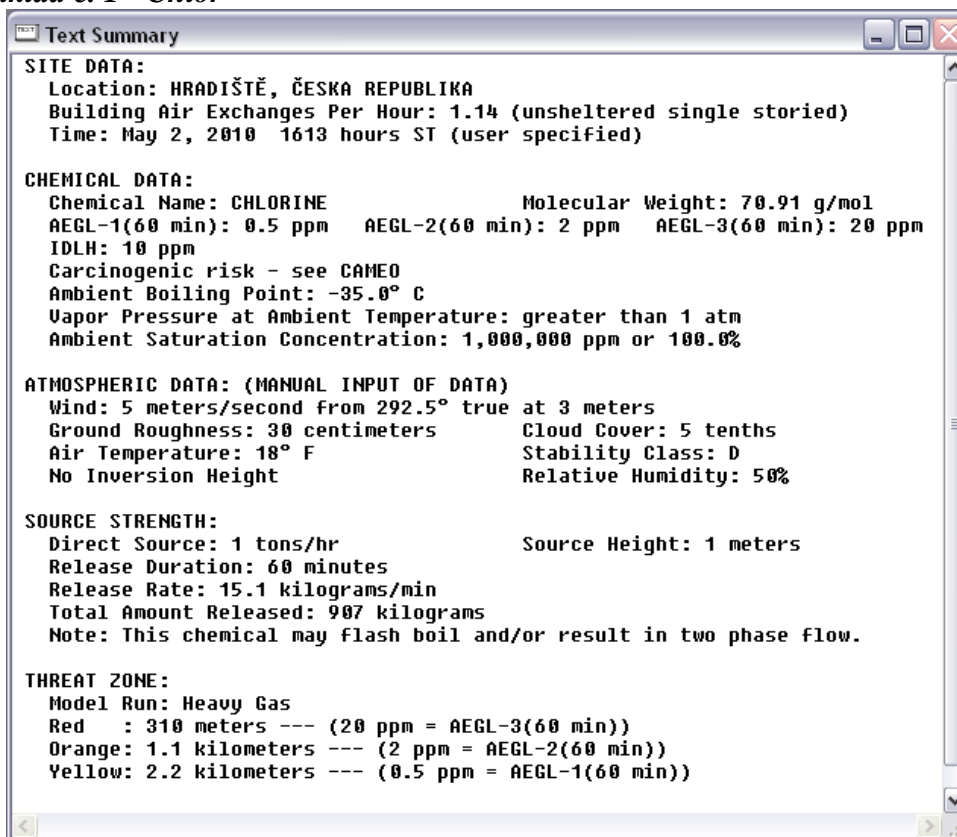
Příloha č. 2 - Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií

PŘÍLOHY

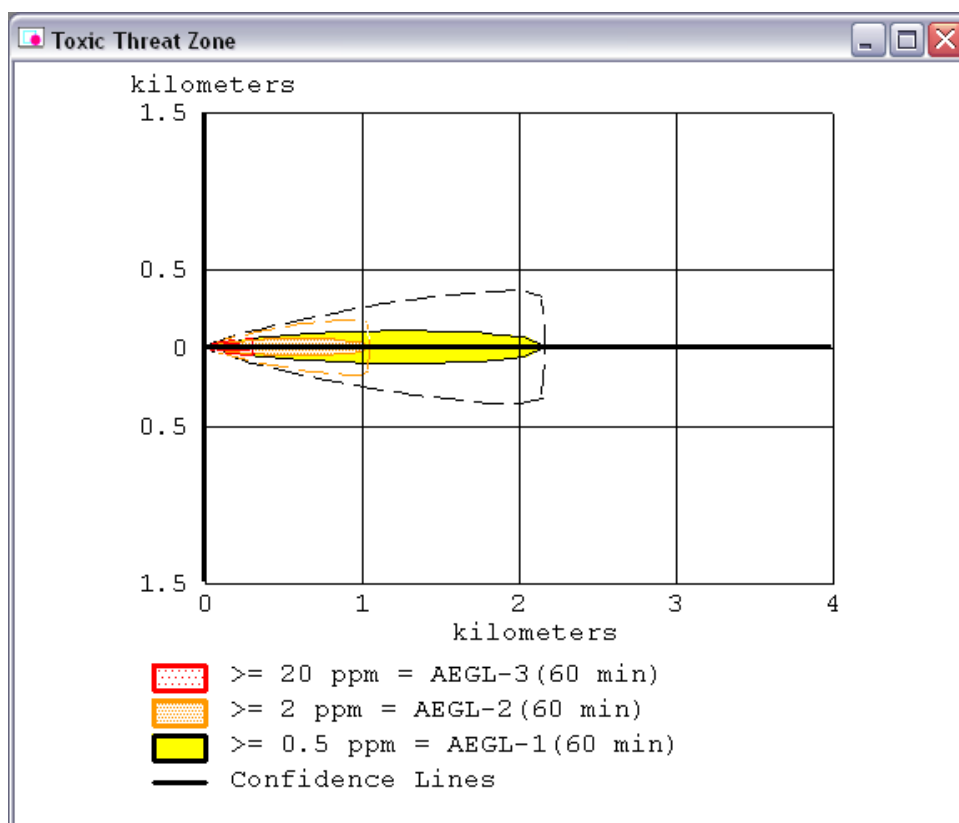
Příloha č. 1 - Výstupy ze SW nástroje ALOHA

Následující obrázky zobrazují výstupy ze SW nástroje ALOHA. Na prvním obrázku je vždy zobrazen textový souhrn dat a výsledků modelování daného případu, na druhém potom zóna ohrožená toxickou látkou.

Příklad č. 1 - Chlor



Obrázek č. 2: Výstup modelování v SW ALOHA pro chlor - příklad č. 1



Obrázek č. 3: Zóna ohrožená únikem chloru - příklad č. 1

Příklad č. 2 - Chlor

Text Summary

SITE DATA:
 Location: HRADIŠTĚ, ČESKA REPUBLIKA
 Building Air Exchanges Per Hour: 0.70 (unsheltered single storied)
 Time: May 2, 2010 1613 hours ST (user specified)

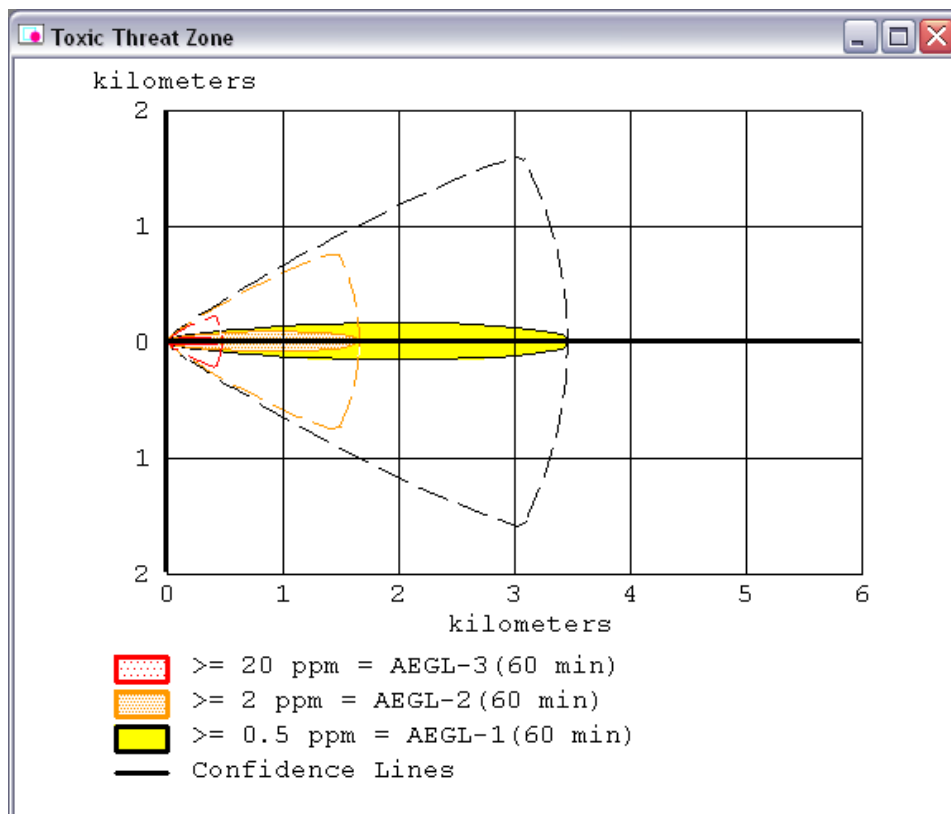
CHEMICAL DATA:
 Chemical Name: CHLORINE Molecular Weight: 70.91 g/mol
 AEGL-1(60 min): 0.5 ppm AEGL-2(60 min): 2 ppm AEGL-3(60 min): 20 ppm
 IDLH: 10 ppm
 Carcinogenic risk - see CAMEO
 Ambient Boiling Point: -35.0° C
 Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
 Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
 Wind: 2 meters/second from 292.5° true at 3 meters
 Ground Roughness: 30 centimeters Cloud Cover: 10 tenths
 Air Temperature: 10° F Stability Class: 0
 Inversion Height: 50 meters Relative Humidity: 75%

SOURCE STRENGTH:
 Direct Source: 1 tons/hr Source Height: 1 meters
 Release Duration: 60 minutes
 Release Rate: 15.1 kilograms/min
 Total Amount Released: 907 kilograms
 Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:
 Model Run: Heavy Gas
 Red : 482 meters --- (20 ppm = AEGL-3(60 min))
 Orange: 1.7 kilometers --- (2 ppm = AEGL-2(60 min))
 Yellow: 3.5 kilometers --- (0.5 ppm = AEGL-1(60 min))

Obrázek č. 4: Výstup modelování v SW ALOHA pro chlor - příklad č. 2



Obrázek č. 5: Zóna ohrožená únikem chloru - příklad č. 2

Příklad č. 3 - Chlor

Text Summary

SITE DATA:
 Location: HRADIŠTĚ, ČESKA REPUBLIKA
 Building Air Exchanges Per Hour: 0.68 (unsheltered single storied)
 Time: May 2, 2010 1613 hours ST (user specified)

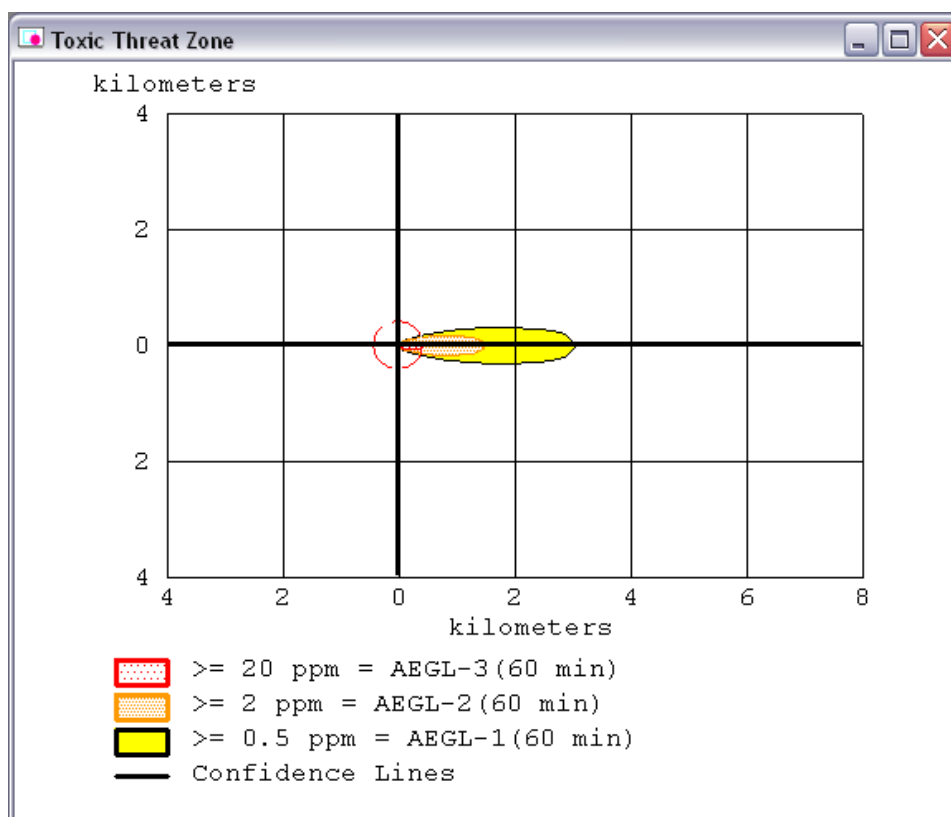
CHEMICAL DATA:
 Chemical Name: CHLORINE Molecular Weight: 70.91 g/mol
 AEGL-1(60 min): 0.5 ppm AEGL-2(60 min): 2 ppm AEGL-3(60 min): 20 ppm
 IDLH: 10 ppm
 Carcinogenic risk - see CAMEO
 Ambient Boiling Point: -35.0° C
 Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
 Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
 Wind: 1 meters/second from 292.5° true at 3 meters
 Ground Roughness: 30 centimeters Cloud Cover: 0 tenths
 Air Temperature: -7° F Stability Class: B
 No Inversion Height Relative Humidity: 25%

SOURCE STRENGTH:
 Direct Source: 1 tons/hr Source Height: 1 meters
 Release Duration: 60 minutes
 Release Rate: 15.1 kilograms/min
 Total Amount Released: 907 kilograms
 Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

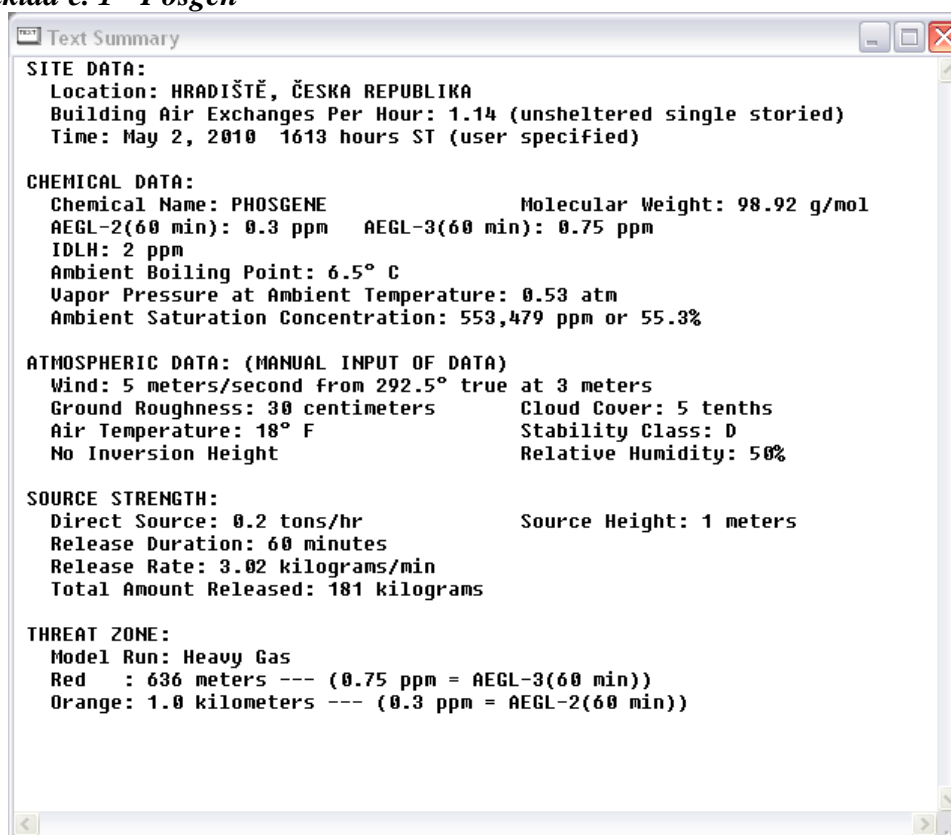
THREAT ZONE:
 Model Run: Heavy Gas
 Red : 441 meters --- (20 ppm = AEGL-3(60 min))
 Orange: 1.5 kilometers --- (2 ppm = AEGL-2(60 min))
 Yellow: 3.1 kilometers --- (0.5 ppm = AEGL-1(60 min))

Obrázek č. 6: Výstup modelování v SW ALOHA pro chlor - příklad č. 3

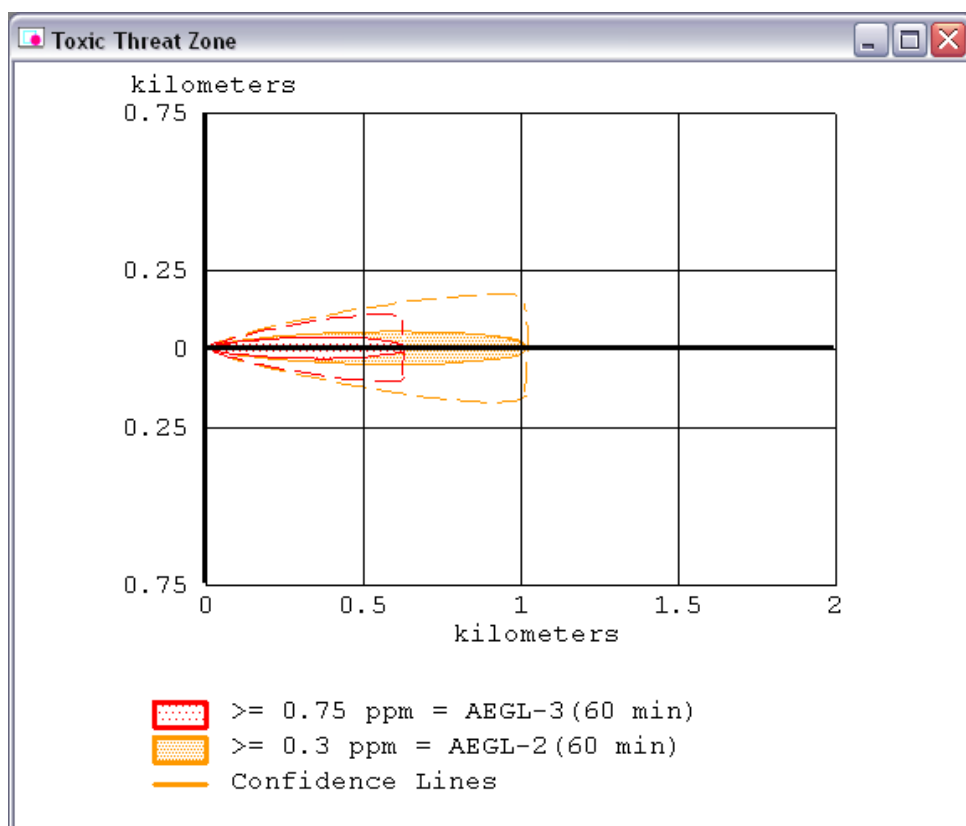


Obrázek č. 7: Zóna ohrožená únikem chloru - příklad č. 3

Příklad č. 1 - Fosgen

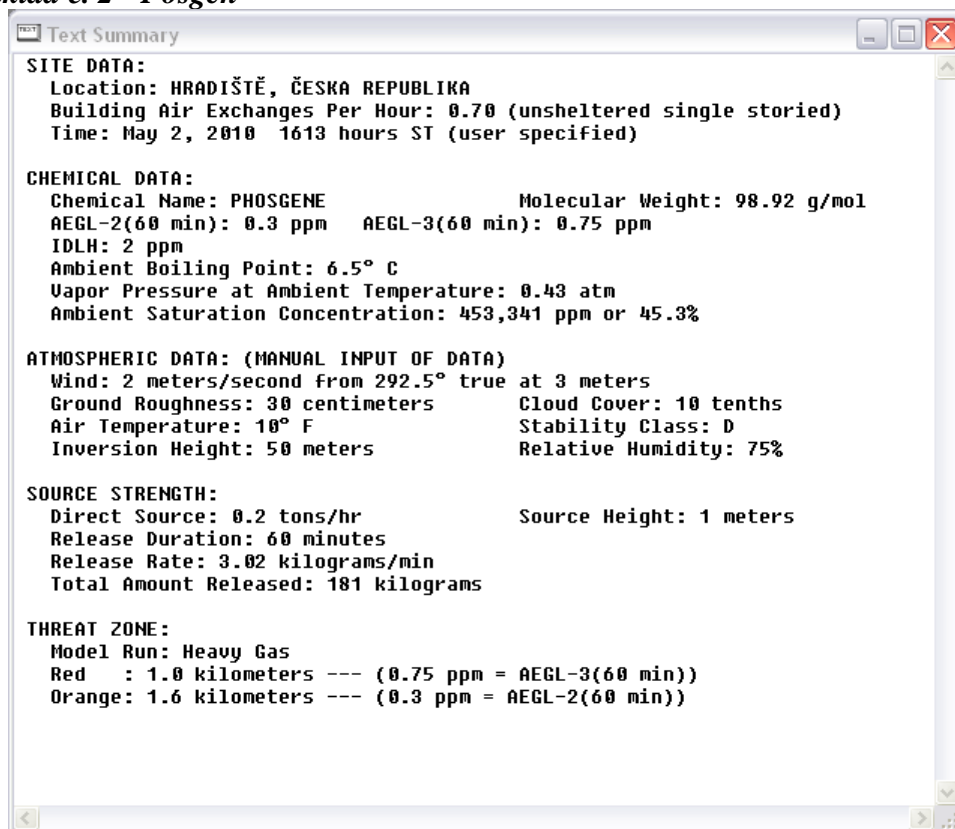


Obrázek č. 8: Výstup modelování v SW ALOHA pro fosgen - příklad č. 1

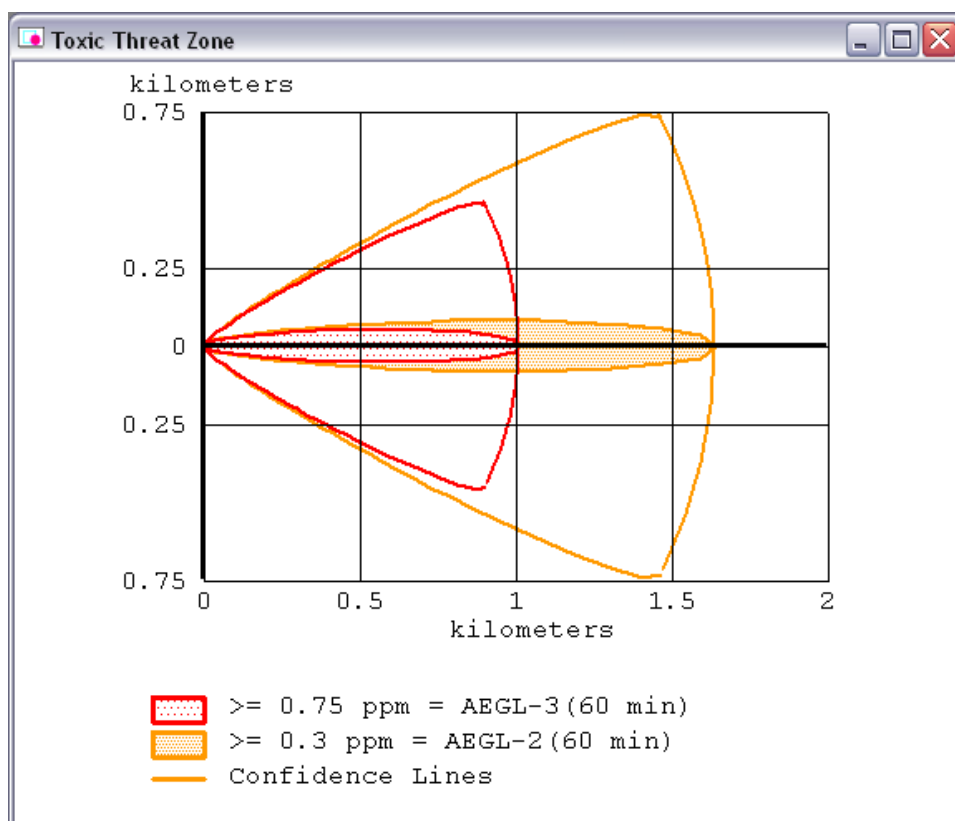


Obrázek č. 9: Zóna ohrožená únikem fosgenu - příklad č. 1

Příklad č. 2 - Fosgen

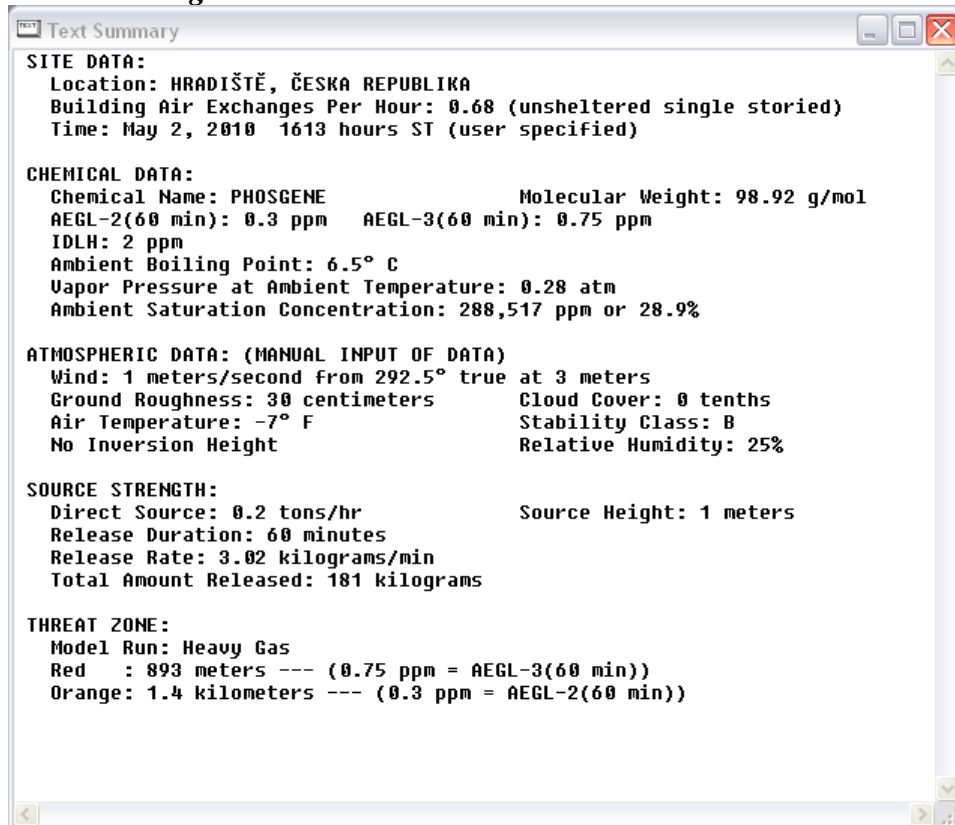


Obrázek č. 10: Výstup modelování v SW ALOHA pro chlor - příklad č. 2

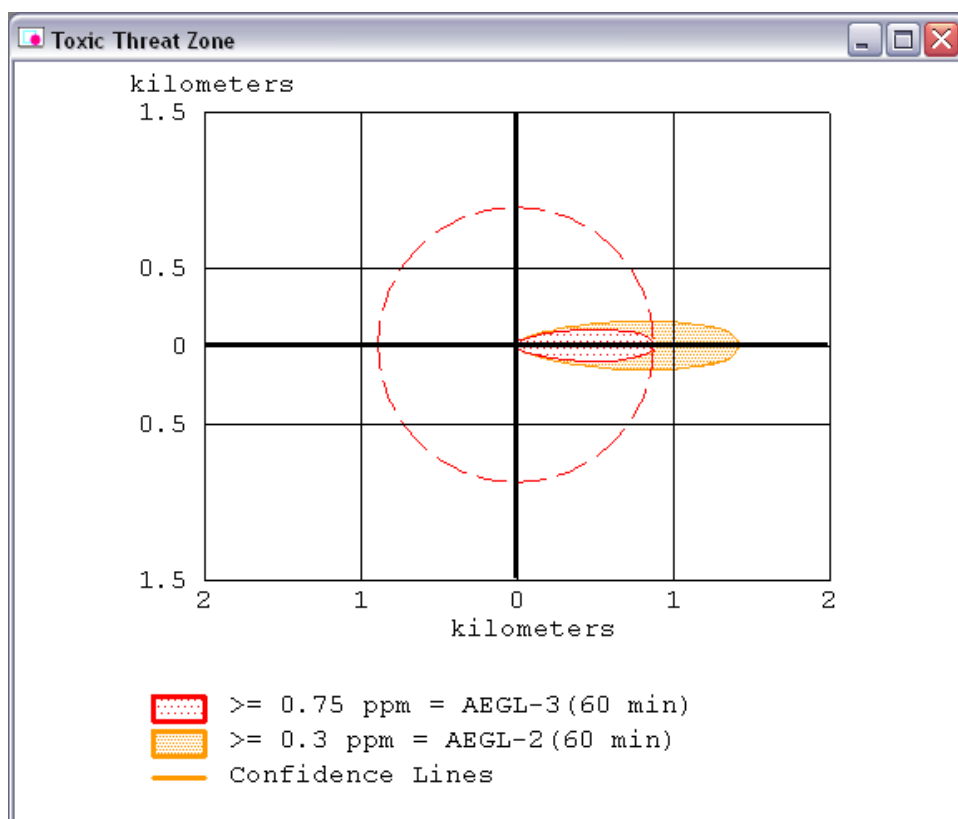


Obrázek č. 11: Zóna ohrožená únikem chloru - příklad č. 2

Příklad č. 3 - Fosgen



Obrázek č. 12: Výstup modelování v SW ALOHA pro chlor - příklad č. 3



Obrázek č. 13: Zóna ohrožená únikem chloru - příklad č. 3

Příloha č. 2 - Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií

Následující tabulky zobrazují návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií popsané v kapitole 7. Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií. Pro lepší přehlednost je volena orientace stránky na šířku.

Tabulka č. 5: Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií - část 1

Stupeň události	Oblast dopadu havárie				Únik látky
	Mimo objekt nebo zařízení		Uvnitř objektu nebo zařízení		
	Dopad na obyvatelstvo	Dopad na životní prostředí	Dopad na zaměstnance	Dopad na zařízení	
6. Velmi závažná havárie	<ul style="list-style-type: none">ÚmrtíZranění min. 8 osob a jejich hospitalizace min. 24 hod.Trvalé poškození zdraví 50 a více osobEvakuace osob nebo ukrytí po dobu delší než 24 hod. pokud celková přepočtená doba přesáhla 8000 hod.Poškození min. 16 obydlí, které se v důsledku staly neobyvatelnýmiPřerušení dodávek pitné vody, el. a tep. energie, plynu nebo tel. spojení po dobu min. 24 hod. pokud celková přepočtená doba přesáhla 16000 hod.Poškození majetku ve výši min. 50 mil. Kč	<ul style="list-style-type: none">Chráněná území, pásma ochrany vodních zdrojů a pásma ochrany zdrojů minerálních vod o rozloze min. 10 haOstatní území o rozloze min. 2 km²Vodní tok o délce min. 50 kmUmělé nebo přirozené útvary povrchové vody bez statutu vodárenské nádrže o rozloze min. 1 km²Následky v místě jímání nebo akumulace podzemních vod nebo znečištění podzemní vody o rozloze min. 10 ha	<ul style="list-style-type: none">Úmrtí 8 a více osobZranění 20 a více zaměstnanců a jejich hospitalizace min. 24 hod.Trvalé poškození zdraví 100 a více osob	<ul style="list-style-type: none">Škoda na objektu nebo zařízení přesahující 500 mil. Kč	20 %
	<ul style="list-style-type: none">Rozsáhlé následky mimo území České republiky, např. úmrtí osoby či zranění min. 6 osob a jejich hospitalizace po dobu min. 24 hod.				

Tabulka č. 6: Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií - část 2

Stupeň události	Oblast dopadu havárie				Únik látky
	Mimo objekt nebo zařízení		Uvnitř objektu nebo zařízení		
	Dopad na obyvatelstvo	Dopad na životní prostředí	Dopad na zaměstnance	Dopad na zařízení	
5. Závažná havárie	<ul style="list-style-type: none">• Zranění min. 1 osoby a její hospitalizace min. 24 hod.• Trvalé poškození zdraví 8 a více osob• Evakuace osob nebo ukrytí po dobu delší než 2 hod. pokud celková přepočtená doba přesáhla 500 hod.• Poškození min. 1 obydlí, které se v důsledku stalo neobyvatelným• Přerušení dodávek pitné vody, el. a tep. energie, plynu nebo tel. spojení po dobu min. 2 hod. pokud celková přepočtená doba přesáhla 1000 hod.• Poškození majetku ve výši min. 7 mil. Kč	<ul style="list-style-type: none">• Chráněná území, pásma ochrany vodních zdrojů a pásma ochrany zdrojů minerálních vod o rozloze min. 0,5 ha• Ostatní území o rozloze min. 10 ha• Vodní tok o délce min. 10 km• Umělé nebo přirozené útvary povrchové vody bez statutu vodárenské nádrže o rozloze min. 1 ha• Následky v místě jímání nebo akumulace podzemních vod nebo znečištění podzemní vody o rozloze min. 1 ha	<ul style="list-style-type: none">• Úmrtí• Zranění min. 6 zaměstnanců a jejich hospitalizace min. 24 hod.• Trvalé poškození zdraví 30 a více osob	<ul style="list-style-type: none">• Škoda na objektu nebo zařízení přesahující 70 mil. Kč	5 %
	• Následky havárie i mimo území České republiky				

Tabulka č. 7: Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií - část 3

Stupeň události	Oblast dopadu havárie				Únik látky
	Mimo objekt nebo zařízení		Uvnitř objektu nebo zařízení		
	Dopad na obyvatelstvo	Dopad na životní prostředí	Dopad na zaměstnance	Dopad na zařízení	
4. Střední havárie	<ul style="list-style-type: none">• Zranění min. 1 osoby bez nutnosti hospitalizace• Trvalé poškození zdraví méně než 8 osob• Evakuace nebo ukrytí méně než 50 osob po dobu kratší než 4 hod.• Přerušení dodávek pitné vody, el. a tep. energie, plynu nebo tel. spojení po dobu kratší než 2 hodiny, které se dotkne méně než 500 osob• Poškození majetku ve výši 1,5 mil. Kč	<ul style="list-style-type: none">• Chráněná území, pásma ochrany vodních zdrojů a pásma ochrany zdrojů minerálních vod o rozloze min. 0,05 ha• Ostatní území o rozloze min. 1 ha• Vodní tok o délce min. 2 km• Umělé nebo přirozené útvary povrchové vody bez statutu vodárenské nádrže o rozloze min. 0,2 ha• Následky v místě jímání nebo akumulace podzemních vod nebo znečištění podzemní vody o rozloze min. 0,3 ha	<ul style="list-style-type: none">• Zranění min. 1 zaměstnance a jeho hospitalizace min. 24 hod.• Trvalé poškození zdraví 8 a více osob	<ul style="list-style-type: none">• Škoda na objektu nebo zařízení přesahující 10 mil. Kč	1 %

Tabulka č. 8: Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií - část 4

Stupeň události	Oblast dopadu havárie				Únik látky
	Mimo objekt nebo zařízení		Uvnitř objektu nebo zařízení		
	Dopad na obyvatelstvo	Dopad na životní prostředí	Dopad na zaměstnance	Dopad na zařízení	
3. Malá havárie	<ul style="list-style-type: none">Poškození majetku do výše 1,5 mil. Kč	<ul style="list-style-type: none">Chráněná území, pásma ochrany vodních zdrojů a pásma ochrany zdrojů minerálních vod o rozloze méně než 0,05 haOstatní území o rozloze méně než 1 haVodní tok o délce méně než 2 kmUmělé nebo přirozené útvary povrchové vody bez statutu vodárenské nádrže o rozloze méně než 0,2 haNásledky v místě jímání nebo akumulace podzemních vod nebo znečištění podzemní vody o rozloze méně než 0,3 ha	<ul style="list-style-type: none">Zranění osob bez nutnosti hospitalizaceTrvalé poškození zdraví méně než 8 osob	<ul style="list-style-type: none">Škoda na objektu nebo zařízení přesahující 2 mil. Kč	0,3 %

Tabulka č. 9: Návrh stupnice pro hodnocení chemických havárií - část 5

Stupeň události	Oblast dopadu havárie				Únik látky
	Mimo objekt nebo zařízení		Uvnitř objektu nebo zařízení		
	Dopad na obyvatelstvo	Dopad na životní prostředí	Dopad na zaměstnance	Dopad na zařízení	
2. Vážná nehoda	• Bez dopadů na obyvatelstvo a majetek	• Bez dopadů na životní prostředí	• Zranění bez nutnosti hospitalizace • Trvalé poškození zdraví 1 osoby	• Škoda na objektu nebo zařízení přesahující 700 000 Kč	Méně než 0,3 %
1. Nehoda	• Bez dopadů na obyvatelstvo a majetek	• Bez dopadů na životní prostředí	• Bez zranění zaměstnanců	• Škoda na objektu nebo zařízení do 700 000 Kč	